

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

RECEIVED

From the INTERNATIONAL BUREAU

MAR 27 2001

WASHIDA & ASSOCIATES(2)

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

WASHIDA, Kimihito
5th Floor, Shintoshicenter Bldg.
24-1, Tsurumaki 1-chome
Tama-shi, Tokyo 206-0034
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 16 March 2001 (16.03.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 2F00210-PCT	
International application No. PCT/JP01/00062	
International publication date (day/month/year) Not yet published	
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al	International filing date (day/month/year) 10 January 2001 (10.01.01) Priority date (day/month/year) 11 January 2000 (11.01.00)

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
11 Janu 2000 (11.01.00)	2000/2874	JP	02 Marc 2001 (02.03.01)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Tessadel PAMPLIEGA *Tdp*

Telephone No. (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

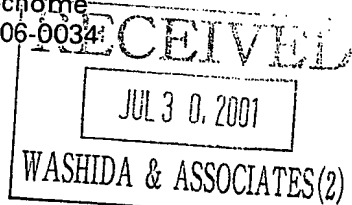
TENT COOPERATION TREATY

WO 01/52241
PCT/JP01/00062PTO/PCT Rec'd 06 SEP 2001
PCTNOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

WASHIDA, Kimihito
5th Floor, Shintoshicenter Bldg.
24-1, Tsurumaki 1-chome
Tama-shi, Tokyo 206-0034
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 19 July 2001 (19.07.01)		
Applicant's or agent's file reference 2F00210-PCT		
IMPORTANT NOTICE		
International application No. PCT/JP01/00062	International filing date (day/month/year) 10 January 2001 (10.01.01)	Priority date (day/month/year) 11 January 2000 (11.01.00)
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
AU,KP,KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
AE,AG,AL,AM,AP,AT,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EA,EE,EP,ES,
FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,KE,KG,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,
MW,MX,MZ,NO,NZ,OA,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on
19 July 2001 (19.07.01) under No. WO 01/52241

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer J. Zahra Telephone No. (41-22) 338.83.38
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference IK/AJB/21057	FOR FURTHER ACTION see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA/220) as well as, where applicable, Item 5 below.	
International application No. PCT/GB 99/ 04435	International filing date (day/month/year) 24/12/1999	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 24/12/1998

Applicant

ABB INSTRUMENTATION LIMITED et al.

This International Search Report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This International Search Report consists of a total of 4 sheets.



It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.



the international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).

b. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international search was carried out on the basis of the sequence listing:



contained in the international application in written form.



filed together with the international application in computer readable form.



furnished subsequently to this Authority in written form.



furnished subsequently to this Authority in computer readable form.



the statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.



the statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished

2. ☐ Certain claims were found unsearchable (See Box I).

3. ☐ Unity of invention is lacking (see Box II).

4. With regard to the title,



the text is approved as submitted by the applicant.



the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the abstract,



the text is approved as submitted by the applicant.



the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. The figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No.



as suggested by the applicant.



because the applicant failed to suggest a figure.



because this figure better characterizes the invention.

6



None of the figures.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT/GB 99/04435

IPC 7 G01N33/18 C1201/04

IPC 7 GOIN C120

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 281 537 A (ROBERTSON LINDA R ET AL) 25 January 1994 (1994-01-25) figure 1 ---	1-46
A	US 5 416 002 A (STEELE JOHN W ET AL) 16 May 1995 (1995-05-16) figures 1,3 ---	1-46
A	GB 2 300 648 A (ECHA MICROBIOLOGY LTD) 13 November 1996 (1996-11-13) page 6 ---	1-46
A	US 4 789 804 A (KARUBE ISAO ET AL) 6 December 1988 (1988-12-06) figure 16 ---	1-46

	-/--	

Y Patent family members are listed in annex.

"&" document member of the same patent family

Mason, W

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/GB 99/04435

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 848 139 A (BLAKE-COLEMAN BARRY C ET AL) 18 July 1989 (1989-07-18) figure 1 -----	1-46
A	US 5 798 214 A (SQUIRRELL DAVID JAMES) 25 August 1998 (1998-08-25) column 3 - column 4 -----	1-46

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/GB 99/04435

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5281537	A	25-01-1994	US 5190728 A EP 0539171 A JP 5215745 A	02-03-1993 28-04-1993 24-08-1993
US 5416002	A	16-05-1995	NONE	
GB 2300648	A	13-11-1996	AU 5116696 A EP 0819179 A WO 9629428 A NO 974308 A	08-10-1996 21-01-1998 26-09-1996 27-10-1997
US 4789804	A	06-12-1988	JP 62207930 A JP 62288546 A JP 62288547 A JP 62064934 A EP 0215669 A JP 63011835 A	12-09-1987 15-12-1987 15-12-1987 24-03-1987 25-03-1987 19-01-1988
US 4848139	A	18-07-1989	AT 50640 T AU 4212285 A AU 4212885 A BR 8506430 A CA 1232152 A CA 1261163 A DK 559885 A EP 0175741 A EP 0176543 A WO 8504476 A WO 8504477 A JP 61502163 T NO 854843 A US 4796468 A ZA 8502502 A ZA 8502503 A	15-03-1990 01-11-1985 01-11-1985 15-04-1986 02-02-1988 26-09-1989 03-12-1985 02-04-1986 09-04-1986 10-10-1985 10-10-1985 02-10-1986 24-01-1986 10-01-1989 26-11-1986 27-11-1985
US 5798214	A	25-08-1998	AT 184054 T AU 691940 B AU 2931995 A BR 9508392 A CA 2194458 A CN 1157638 A DE 69511876 D EP 0774011 A WO 9602666 A GB 2304892 A, B HU 76447 A JP 10502815 T NO 970106 A NZ 289464 A ZA 9505846 A	15-09-1999 28-05-1998 16-02-1996 26-05-1998 01-02-1996 20-08-1997 07-10-1999 21-05-1997 01-02-1996 26-03-1997 29-09-1997 17-03-1998 13-03-1997 28-07-1998 19-02-1996

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/GB 99/04435

Box III TEXT OF THE ABSTRACT (Continuation of item 5 of the first sheet)

Apparatus for performing on-line analysis on a consumable product production line is disclosed; this obviates the need to send samples away to a laboratory for analysis at regular intervals. The analysis involves the detection of contaminants, particularly microbes, in food, beverages and pharmaceuticals. The sample is extracted from a product flowing along a production line.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

原本 (出願用) - 印刷日時 2001年01月05日 (05.01.2001) 金曜日 14時28分39秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.91 (updated 01.01.2001)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	2F00210-PCT
I	発明の名称	マルチモード音声符号化装置及び復号化装置
II	出願人	出願人である (applicant only)
II-1	この欄に記載した者は	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-2	右の指定国についての出願人である。	松下電器産業株式会社 MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.
II-4ja	名称	571-8501 日本国
II-4en	Name	大阪府 門真市
II-5ja	あて名:	大字門真1006番地
II-5en	Address:	1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8501 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	06-6908-1473
II-9	ファクシミリ番号	06-6909-0053

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2001年01月05日（05.01.2001）金曜日 14時28分39秒

2F00210-PCT

III-1 III-1-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-1-4ja III-1-4en III-1-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	江原 宏幸 EHARA, Hiroyuki 233-0016 日本国 神奈川県 横浜市港南区 下永谷4-25-7-203
III-1-5en	Address:	4-25-7-203, Shimonagaya, Konan-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 233-0016 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	鷺田 公一 WASHIDA, Kimihito 206-0034 日本国 東京都 多摩市 鶴牧1丁目24-1
IV-1-2en	Address:	新都市センタービル5階 5th Floor, Shintoshicenter Bldg. 24-1, Tsurumaki 1-chome, Tama-shi, Tokyo 206-0034 Japan
IV-1-3	電話番号	042-338-4600
IV-1-4	ファクシミリ番号	042-338-4605
V V-1	国の指定 広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZW 及びハラレブプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国 EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE TR 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GW ML MR NE SN TD TG 及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締約国である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&LI CN CR CU CZ DE DK DM DZ EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

2F00210-PCT

原本（出願用） - 印刷日時 2001年01月05日（05.01.2001）金曜日 14時28分39秒

V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	先の出願日	2000年01月11日 (11.01.2000)	
VI-1-2	先の出願番号	特願2000-002874	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	4	-
VIII-2	明細書	41	-
VIII-3	請求の範囲	3	-
VIII-4	要約	1	2f00210-pct.txt
VIII-5	図面	18	-
VIII-7	合計	67	
VIII-8	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-8	手数料計算用紙	✓	-
VIII-9	別個の記名押印された委任状	✓	-
VIII-10	包括委任状の写し	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振り込みを証明する書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	6	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名 (姓名)	鷲田 公一	



THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2001年01月05日（05.01.2001）金曜日 14時28分39秒

2F00210-PCT

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面：	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)

E P • U S

P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
〔P C T 1 8 条、P C T 規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 2F00210-PCT	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0) 及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 0 1 / 0 0 0 6 2	国際出願日 (日.月.年) 1 0 . 0 1 . 0 1	優先日 (日.月.年) 1 1 . 0 1 . 0 0
出願人 (氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (P C T 1 8 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (P C T 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 6 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G10L19/04, 19/12
//G10L101:12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G10L19/00-19/14, H04B14/04, H03M7/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2001年
日本国登録実用新案公報 1994-2001年
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTファイル (JOIS), WPI (DIALOG)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 9-152896, A (沖電気工業株式会社), 10. 6 月. 1997 (10. 06. 97) &US, 5826221, A	1-12
A	J P, 8-185199, A (日本電気株式会社), 16. 7月. 1996 (16. 07. 96) &US, 5778334, A&EP, 696026, A2&CA, 2154911, A	1-12
A	J P, 11-119798, A (ソニー株式会社), 30. 4月. 1999 (30. 04. 99) (ファミリーなし)	1-12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 04. 01

国際調査報告の発送日

24.04.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山下 剛史

印

5 C

8946

電話番号 03-3581-1101 内線 3540

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 6-131000, A (日本電気株式会社), 13. 5月. 1994 (13. 05. 94) (ファミリーなし)	1-12
A	J P, 9-179593, A (日本電気株式会社), 11. 7月. 1997 (11. 07. 97) (ファミリーなし)	1-12
P, A	J P, 2000-163096, A (日本電気株式会社), 16. 6月. 2000 (16. 06. 00) &EP, 1005022, A1&CA, 2290859, A1	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年7月19日 (19.07.2001)

PCT

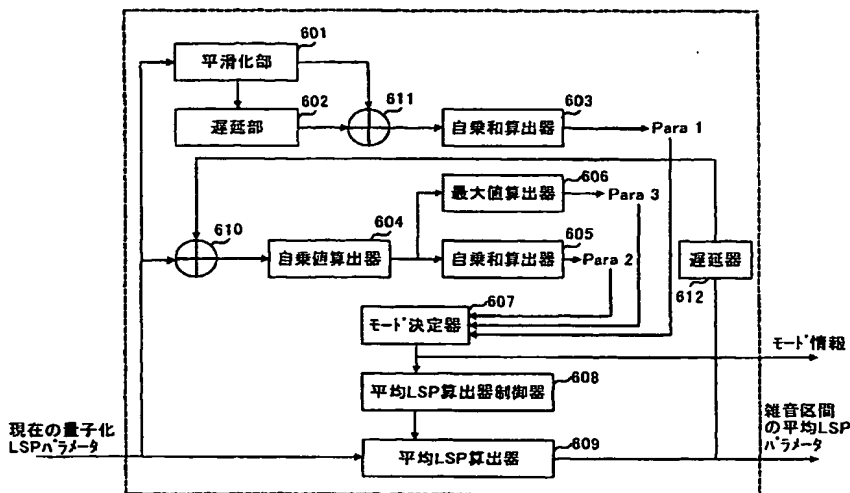
(10) 国際公開番号
WO 01/52241 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G10L 19/04, 19/12 // 101:12 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/00062
- (22) 国際出願日: 2001年1月10日 (10.01.2001) (72) 発明者; および
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 江原宏幸 (EHARA, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒233-0016 神奈川県横浜市長南区下永谷4-25-7-203 Kanagawa (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 鷺田公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).
- (30) 優先権データ:
特願2000-2874 2000年1月11日 (11.01.2000) JP (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

[続葉有]

(54) Title: MULTI-MODE VOICE ENCODING DEVICE AND DECODING DEVICE

(54) 発明の名称: マルチモード音声符号化装置及び復号化装置



601...SMOOTHING UNIT
602...DELAY UNIT
612...DELAY UNIT
603...SUM-OF-SQUARES CALCULATING UNIT
605...SUM-OF-SQUARES CALCULATING UNIT
604...SQUARED VALUE CALCULATING UNIT
606...MAXIMUM VALUE CALCULATING UNIT
607...MODE DECIDING UNIT
608...AVERAGE LSP CALCULATING UNIT CONTROLLING UNIT
609...AVERAGE LSP CALCULATING UNIT
A...CURRENT QUANTIFIED LSP PARAMETER
B...MODE INFORMATION
C...AVERAGE LSP PARAMETER IN NOISE SEGMENT

(57) Abstract: A sum-of-squares calculating unit (603) calculates a sum of squares of order-based differences among smoothed quantified LSP parameters, whereby a first dynamic parameter is obtained. A first dynamic parameter is determined. A sum-of-squares calculating unit (605) calculates a sum of squares by using squared values in respective orders, the sum of squares being used as a second dynamic parameter. A maximum value calculating unit (606) selects a maximum value out of squared values in respective orders, the maximum value being used as a third dynamic parameter. The above first through third dynamic parameters are sent to a mode deciding unit (607) where a voice mode is determined by the above threshold judging, for outputting as mode information.

[続葉有]



DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開 類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

自乗和算出部603は、平滑化された量子化LSPパラメータの次数毎の差の自乗和を計算する。これにより、第1の動的パラメータが得られる。第1の動的パラメータを求める。自乗和算出器605では、各次数の自乗値を用いて自乗和を算出する。この自乗和が第2の動的パラメータとなる。最大値算出器606では、各次数の自乗値のうち最大値を選択する。この最大値が第3の動的パラメータとなる。上述した第1から第3の動的パラメータは、モード決定器607に送られ、上記しきい値判定により、音声モードが決定され、モード情報として出力される。

明 細 書

マルチモード音声符号化装置及び復号化装置

5 技術分野

本発明は、音声信号を符号化して伝送する移動通信システムなどにおける低ビットレート音声符号化装置、特に音声信号を声道情報と音源情報とに分離して表現するようなCELP (Code Excited Linear Prediction) 型音声符号化装置などに関する。

10

背景技術

ディジタル移動通信や音声蓄積の分野においては、電波や記憶媒体の有効利用のために音声情報を圧縮し、高能率で符号化するための音声符号化装置が用いられている。中でもCELP (Code Excited Linear Prediction: 符号励振線形予測符号化) 方式をベースにした方式が中・低ビットレートにおいて広く実用化されている。CELPの技術については、M.R.Schroeder and B.S.Atal: "Code-Excited Linear Prediction (CELP): High-quality Speech at Very Low Bit Rates", Proc. ICASSP-85, 25.1.1, pp.937-940, 1985" に示されている。

20 CELP型音声符号化方式は、音声のある一定のフレーム長 (5ms~50ms程度) に区切り、各フレーム毎に音声の線形予測を行い、フレーム毎の線形予測による予測残差 (励振信号) を既知の波形からなる適応符号ベクトルと雑音符号ベクトルを用いて符号化するものである。適応符号ベクトルは過去に生成した駆動音源ベクトルを格納している適応符号帳から、雑音符号ベクトルは予め用意された定められた数の定められた形状を有するベクトルを格納し
25 ている雑音符号帳から選択されて使用される。雑音符号帳に格納される雑音符号ベクトルには、ランダムな雑音系列のベクトルや何本かのパルスを異なる位

置に配置することによって生成されるベクトルなどが用いられる。

従来のCELP符号化装置では、入力されたデジタル信号を用いてLPCの分析・量子化とピッチ探索と雑音符号帳探索とゲイン符号帳探索とが行われ、量子化LPC符号(L)とピッチ周期(P)と雑音符号帳インデックス(S)

5 とゲイン符号帳インデックス(G)とが復号器に伝送される。

しかしながら、上記従来の音声符号化装置においては、1種類の雑音符号帳で有声音声や無声音声さらには背景雑音などについても対応しなければならず、これら全ての入力信号を高品質で符号化することは困難である。

10 発明の開示

本発明の目的は、モード情報を新たに伝送することなしに音源符号化のマルチモード化を図ることができ、特に有声区間／無声区間の判定に加えて音声区間／非音声区間の判定を行うことも可能で、マルチモード化による符号化／復

15 号化性能の改善度をより高めることを可能としたマルチモード音声符号化装置及び音声復号化装置を提供することである。

本発明の主題は、スペクトル特性を表す量子化パラメータの静的／動的特徴を用いたモード判定を行い、音声区間／非音声区間、有声区間／無声区間を示すモード判定結果に基づいて音源構成の切り替え及び後処理を行うことである。

20

図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施の形態1における音声符号化装置の構成を示すブロック図；

図2は、本発明の実施の形態2における音声復号化装置の構成を示すブロッ

25 ク図；

図3は、本発明の実施の形態1における音声符号化処理の流れを示すフローチャート；

図 4 は、本発明の実施の形態 2 における音声復号化処理の流れを示すフローチャート；

図 5 A は、本発明の実施の形態 3 における音声信号送信装置の構成を示すブロック図；

- 5 図 5 B は、本発明の実施の形態 3 における音声信号受信装置の構成を示すブロック図；

図 6 は、本発明の実施の形態 4 におけるモード選択器の構成を示すブロック図；

- 10 図 7 は、本発明の実施の形態 4 におけるモード選択器の構成を示すブロック図；

図 8 は、本発明の実施の形態 4 における前段のモード選択処理の流れを示すフローチャート；

図 9 は、本発明の実施の形態 5 におけるピッチ探索の構成を示すブロック図；

- 15 図 10 は、本発明の実施の形態 5 におけるピッチ探索の探索範囲を示す図；

図 11 は、本発明の実施の形態 5 におけるピッチ周期化ゲインの切り替え制御を行う構成を示す図；

図 12 は、本発明の実施の形態 5 におけるピッチ周期化ゲインの切り替え制御を行う構成を示す図；

- 20 図 13 は、本発明の実施の形態 6 における重みづけ処理を行う構成を示すブロック図；

図 14 は、上記実施の形態において、ピッチ周期候補選択で重みづけ処理を行う場合のフローチャート；

- 25 図 15 は、上記実施の形態において、ピッチ周期候補選択で重みづけ処理を行わない場合のフローチャート；

図 16 は、本発明の実施の形態 7 における音声符号化装置の構成を示すブロック図；

図 1 7 は、本発明の実施の形態 7 における音声復号化装置の構成を示すブロック図；

図 1 8 は、本発明の実施の形態 8 における音声復号化装置の構成を示すブロック図；並びに

- 5 図 1 9 は、上記実施の形態における音声復号化装置のモード判定器の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

10 (実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る音声符号化装置の構成を示すブロック図である。デジタル化された音声信号などからなる入力データが前処理器 101 に入力される。前処理器 101 は、ハイパスフィルタやバンドパスフィルタなどを用いて直流成分のカットや入力データの帯域制限などを行って L P
15 C 分析器 102 と加算器 106 とに出力する。なお、この前処理器 101 において何も処理を行わなくても後続する符号化処理は可能であるが、前述したような処理を行った方が符号化性能は向上する。なお、主観的な品質を劣化させずに、符号化し易い波形などに変換すること、例えばピッチ周期の操作やピッチ波形の補間処理など、も前処理として有効である。

- 20 L P C 分析器 102 は、線形予測分析を行って線形予測係数 (L P C) を算出して L P C 量子化器 103 へ出力する。

L P C 量子化器 103 は、入力した L P C を量子化し、量子化後の L P C を合成フィルタ 104 とモード選択器 105 に、また、量子化 L P C を表現する符号 L を復号器に夫々出力する。なお、L P C の量子化は補間特性の良い L S
25 P (Line Spectrum Pair : 線スペクトル対) に変換して行うのが一般的である。L S P は L S F (Line Spectrum Frequency : 線スペクトル周波数) で表されるのが一般的である。

合成フィルタ 104 は、入力した量子化 LPC を用いて LPC 合成フィルタを構築する。この合成フィルタに対して加算器 114 から出力される駆動音源信号を入力としてフィルタ処理を行って合成信号を加算器 106 に出力する。

モード選択器 105 は、LPC 量子化器 103 から入力した量子化 LPC を用いて雑音符号帳 109 のモードを決定する。

ここで、モード選択器 105 は、過去に入力した量子化 LPC の情報も蓄積しており、フレーム間における量子化 LPC の変動の特徴と現フレームにおける量子化 LPC の特徴の双方を用いてモードの選択を行う。このモードは少なくとも 2 種類以上あり、例えば有声音声部に対応するモードと無声音声部及び定常雑音部などに対応するモードから成る。また、モードの選択に用いる情報は量子化 LPC そのものである必要はなく、量子化 LSP や反射係数や線形予測残差パワなどのパラメータに変換したものを用いた方が効果的である。LPC 量子化器 103 が LSP 量子化器を構成要素として持っている場合 (LPC を LSP に変換して量子化を行う場合) は、量子化 LSP をモード選択器 105 の入力パラメータの一つとしても良い。

加算器 106 は、前処理器 101 から入力される前処理後の入力データと合成信号との誤差を算出し、聴覚重みづけフィルタ 107 へ出力する。

聴覚重み付けフィルタ 107 は、加算器 106 において算出された誤差に対して聴覚的な重み付けを行って誤差最小化器 108 へ出力する。

誤差最小化器 108 は、雑音符号帳インデックスと適応符号帳インデックス (ピッチ周期) とゲイン符号帳インデックスとを調整しながら夫々雑音符号帳 109 と適応符号帳 110 とゲイン符号帳 111 とに出力し、聴覚重み付けフィルタ 107 から入力される聴覚的重み付けされた誤差が最小となるように雑音符号帳 109 と適応符号帳 110 とゲイン符号帳 111 とが生成する雑音符号ベクトルと適応符号ベクトルと雑音符号帳ゲイン及び適応符号帳ゲインとを夫々決定し、雑音符号ベクトルを表現する符号 S と適応符号ベクトルを表現する P とゲイン情報を表現する符号 G を夫々復号器に出力する。

雑音符号帳 109 は、予め定められた個数の形状の異なる雑音符号ベクトルが格納されており、誤差最小化器 108 から入力される雑音符号ベクトルのインデックス S_i によって指定される雑音符号ベクトルを出力する。また、この雑音符号帳 109 は少なくとも 2 種類以上のモードを有しており、例えば有声音声部に対応するモードではよりパルス的な雑音符号ベクトルを生成し、無声音声部や定常雑音部などに対応するモードではより雑音的な雑音符号ベクトルを生成するような構造となっている。雑音符号帳 109 から出力される雑音符号ベクトルは前記 2 種類以上のモードのうちモード選択器 105 で選択された 1 つのモードから生成され、乗算器 112 で雑音符号帳ゲインが乗じられた後に加算器 114 に出力される。

適応符号帳 110 は、過去に生成した駆動音源信号を逐次更新しながらバッファリングしており、誤差最小化器 108 から入力される適応符号帳インデックス (ピッチ周期 (ピッチラグ)) P_i を用いて適応符号ベクトルを生成する。適応符号帳 110 にて生成された適応符号ベクトルは乗算器 113 で適応符号帳ゲインが乗じられた後に加算器 114 に出力される。

ゲイン符号帳 111 は、適応符号帳ゲインと雑音符号帳ゲインのセット (ゲインベクトル) を予め定められた個数だけ格納しており、誤差最小化器 108 から入力されるゲイン符号帳インデックス G_i によって指定されるゲインベクトルの適応符号帳ゲイン成分を乗算器 113 に、雑音符号帳ゲイン成分を乗算器 112 に夫々出力する。なお、ゲイン符号帳は多段構成とすればゲイン符号帳に要するメモリ量やゲイン符号帳探索に要する演算量の削減が可能である。また、ゲイン符号帳に割り当てられるビット数が十分であれば、適応符号帳ゲインと雑音符号帳ゲインとを独立してスカラ量子化することもできる。また、複数のサブフレームの適応符号帳ゲインや雑音符号帳ゲインをまとめてベクトル量子化したりマトリックス量子化することも考えられる。

加算器 114 は、乗算器 112 及び 113 から入力される雑音符号ベクトルと適応符号ベクトルの加算を行って駆動音源信号を生成し、合成フィルタ 10

4 及び適応符号帳 1 1 0 に出力する。

なお、本実施の形態においては、マルチモード化されているのは雑音符号帳 1 0 9 のみであるが、適応符号帳 1 1 0 及びゲイン符号帳 1 1 1 をマルチモード化することによってさらに品質改善を行うことも可能である。

- 5 次に、図 3 を参照して上記実施の形態における音声符号化方法の処理の流れを示す。本説明においては、音声符号化処理を予め定められた時間長の処理単位（フレーム：時間長にして数十ミリ秒程度）毎に処理を行い、1 フレームをさらに整数個の短い処理単位（サブフレーム）毎に処理を行う例を示す。

- ステップ（以下、S T と省略する）3 0 1 において、適応符号帳の内容、合
10 成フィルタメモリ、入力バッファなどの全てのメモリをクリアする。

- 次に、S T 3 0 2 においてデジタル化された音声信号などの入力データを
1 フレーム分入力し、ハイパスフィルタまたはバンドパスフィルタなどをかけ
ることによって入力データのオフセット除去や帯域制限を行う。前処理後の入
力データは入力バッファにバッファリングされ、以降の符号化処理に用いられ
15 る。

次に、S T 3 0 3 において、L P C 分析（線形予測分析）が行われ、L P C
係数（線形予測係数）が算出される。

- 次に、S T 3 0 4 において、S T 3 0 3 にて算出された L P C 係数の量子化
が行われる。L P C 係数の量子化方法は種々提案されているが、補間特性の良
20 い L S P パラメータに変換して多段ベクトル量子化やフレーム間相関を利用
した予測量子化を適用すると効率的に量子化できる。また、例えば 1 フレーム
が 2 つのサブフレームに分割されて処理される場合には、第 2 サブフレームの
L P C 係数を量子化して、第 1 サブフレームの L P C 係数は直前フレームにお
ける第 2 サブフレームの量子化 L P C 係数と現フレームにおける第 2 サブフ
25 レームの量子化 L P C 係数とを用いて補間処理によって決定する。

次に、S T 3 0 5 において、前処理後の入力データに聴覚重みづけを行う聴
覚重みづけフィルタを構築する。

次に、S T 3 0 6 において、駆動音源信号から聴覚重み付け領域の合成信号を生成する聴覚重み付け合成フィルタを構築する。このフィルタは、合成フィルタと聴覚重み付けフィルタとを従属接続したフィルタであり、合成フィルタはS T 3 0 4 にて量子化された量子化L P C係数を用いて構築され、聴覚重み付けフィルタはS T 3 0 3 において算出されたL P C係数を用いて構築される。

次に、S T 3 0 7 において、モードの選択が行われる。モードの選択はS T 3 0 4 において量子化された量子化L P C係数の動的及び静的特徴を用いて行われる。具体的には、量子化L S Pの変動や量子化L P C係数から算出される反射係数や予測残差パワなどを用いる。本ステップにおいて選択されたモードに従って雑音符号帳の探索が行われる。本ステップにおいて選択されるモードは少なくとも2種類以上あり、例えば有声音声モードと無声音声及び定常雑音モードの2モード構成などが考えられる。

次に、S T 3 0 8 において、適応符号帳の探索が行われる。適応符号帳の探索は、前処理後の入力データに聴覚重みづけを行った波形に最も近くなるような聴覚重みづけ合成波形が生成される適応符号ベクトルを探索することであり、前処理後の入力データをS T 3 0 5 で構築された聴覚重み付けフィルタでフィルタリングした信号と適応符号帳から切り出した適応符号ベクトルを駆動音源信号としてS T 3 0 6 で構築された聴覚重み付け合成フィルタでフィルタリングした信号との誤差が最小となるように、適応符号ベクトルを切り出す位置を決定する。

次に、S T 3 0 9 において、雑音符号帳の探索が行われる。雑音符号帳の探索は、前処理後の入力データに聴覚重みづけを行った波形に最も近くなるような聴覚重みづけ合成波形が生成される駆動音源信号を生成する雑音符号ベクトルを選択することであり、駆動音源信号が適応符号ベクトルと雑音符号ベクトルとを加算して生成されることを考慮した探索が行われる。したがって、既にS T 3 0 8 にて決定された適応符号ベクトルと雑音符号帳に格納されてい

る雑音符号ベクトルとを加算して駆動音源信号を生成し、生成された駆動音源信号を S T 3 0 6 で構築された聴覚重みづけ合成フィルタでフィルタリングした信号と前処理後の入力データを S T 3 0 5 で構築された聴覚重みづけフィルタでフィルタリングした信号との誤差が最小となるように、雑音符号帳の
5 中から雑音符号ベクトルを選択する。

なお、雑音符号ベクトルに対してピッチ周期化などの処理を行う場合は、その処理も考慮した探索が行われる。また、この雑音符号帳は少なくとも 2 種類以上のモードを有しており、例えば有声音声部に対応するモードではよりパルス的な雑音符号ベクトルを格納している雑音符号帳を用いて探索が行われ、無
10 声音声部や定常雑音部などに対応するモードではより雑音的な雑音符号ベクトルを格納している雑音符号帳を用いて探索が行われる。探索時にどのモードの雑音符号帳を用いるかは、S T 3 0 7 にて選択される。

次に、S T 3 1 0 において、ゲイン符号帳の探索が行われる。ゲイン符号帳の探索は、既に S T 3 0 8 にて決定された適応符号ベクトルと S T 3 0 9 にて
15 決定された雑音符号ベクトルのそれぞれに対して乗じる適応符号帳ゲインと雑音符号帳ゲインの組をゲイン符号帳の中から選択することであり、適応符号帳ゲイン乗算後の適応符号ベクトルと雑音符号ゲイン乗算後の雑音符号ベクトルとを加算して駆動音源信号を生成し、生成した駆動音源信号を S T 3 0 6
20 にて構築された聴覚重みづけ合成フィルタでフィルタリングした信号と前処理後の入力データを S T 3 0 5 で構築された聴覚重みづけフィルタでフィルタリングした信号との誤差が最小となるような適応符号帳ゲインと雑音符号帳ゲインの組をゲイン符号帳の中から選択する。

次に、S T 3 1 1 において、駆動音源信号が生成される。駆動音源信号は、S T 3 0 8 にて選択された適応符号ベクトルに S T 3 1 0 にて選択された適
25 応符号帳ゲインを乗じたベクトルと、S T 3 0 9 にて選択された雑音符号ベクトルに S T 3 1 0 において選択された雑音符号帳ゲインを乗じたベクトルと、を加算して生成される。

次に、ST312において、サブフレーム処理のループで用いられるメモリの更新が行われる。具体的には、適応符号帳の更新や聴覚重みづけフィルタ及び聴覚重みづけ合成フィルタの状態更新などが行われる。

- 5 なお、適応符号帳ゲインと固定符号帳ゲインとを別々に量子化する場合は、ST308の直後に適応符号帳ゲインの量子化を行い、ST309の直後に雑音符号帳ゲインの量子化を行うのが一般的である。

上記ST305～312はサブフレーム単位の処理である。

- 次に、ST313において、フレーム処理のループで用いられるメモリの更新が行われる。具体的には、前処理器で用いられるフィルタの状態更新や量子
10 化LPC係数バッファの更新や入力データバッファの更新などが行われる。

次に、ST314において、符号化データの出力が行われる。符号化データは伝送される形態に応じてビットストリーム化や多重化処理などが行われて伝送路に送出される。

- 上記ST302～304及び313～314がフレーム単位の処理である。
15 また、フレーム単位及びサブフレーム単位の処理は入力データがなくなるまで繰り返し行われる。

(実施の形態2)

図2に本発明の実施の形態2にかかる音声復号化装置の構成を示す。

- 符号器から伝送された、量子化LPCを表現する符号Lと雑音符号ベクトル
20 を表現する符号Sと適応符号ベクトルを表現する符号Pとゲイン情報を表現する符号Gとが、それぞれLPC復号器201と雑音符号帳203と適応符号帳204とゲイン符号帳205とに入力される。

LPC復号器201は、符号Lから量子化LPCを復号し、モード選択器202と合成フィルタ209に夫々出力する。

- 25 モード選択器202は、LPC復号器201から入力した量子化LPCを用いて雑音符号帳203及び後処理器211のモードを決定し、モード情報Mを雑音符号帳203及び後処理器211とに夫々出力する。また、モード選択器

202は、LPC復号器201から出力された量子化LSPパラメータを用いて定常雑音区間の平均的LSP (LSP_n) を求め、このLSP_nを後処理器211に対して出力する。なお、モード選択器202は過去に入力した量子化LPCの情報も蓄積しており、フレーム間における量子化LPCの変動の特徴と現フレームにおける量子化LPCの特徴の双方を用いてモードの選択を行う。このモードは少なくとも2種類以上あり、例えば有声音声部に対応するモードと無声音声部に対応するモードと定常雑音部などに対応するモードから成る。また、モードの選択に用いる情報は量子化LPCそのものである必要はなく、量子化LSPや反射係数や線形予測残差パワなどのパラメータに変換したものをを用いた方が効果的である。LPC復号器201がLSP復号器を構成要素として持っている場合 (LPCをLSPに変換して量子化が行なわれている場合) は、復号LSPをモード選択器105の入力パラメータの一つとしても良い。

雑音符号帳203は、予め定められた個数の、形状の異なる雑音符号ベクトルが格納されており、入力した符号Sを復号して得られる雑音符号帳インデックスによって指定される雑音符号ベクトルを出力する。また、この雑音符号帳203は少なくとも2種類以上のモードを有しており、例えば有声音声部に対応するモードではよりパルス的な雑音符号ベクトルを生成し、無声音声部や定常雑音部などに対応するモードではより雑音的な雑音符号ベクトルを生成するような構造となっている。雑音符号帳203から出力される雑音符号ベクトルは前記2種類以上のモードのうちモード選択器202で選択された1つのモードから生成され、乗算器206で雑音符号帳ゲインG_sが乗じられた後に加算器208に出力される。

適応符号帳204は、過去に生成した駆動音源信号を逐次更新しながらバッファリングしており、入力した符号Pを復号して得られる適応符号帳インデックス (ピッチ周期 (ピッチラグ)) を用いて適応符号ベクトルを生成する。適応符号帳204にて生成された適応符号ベクトルは乗算器207で適応符号

帳ゲイン G_a が乗じられた後に加算器208に出力される。

ゲイン符号帳205は、適応符号帳ゲインと雑音符号帳ゲインのセット（ゲインベクトル）を予め定められた個数だけ格納しており、入力した符号 G を復号して得られるゲイン符号帳インデックスによって指定されるゲインベクトルの適応符号帳ゲイン成分を乗算器207に、雑音符号帳ゲイン成分を乗算器206に夫々出力する。

加算器208は、乗算器206及び207から入力される雑音符号ベクトルと適応符号ベクトルの加算を行って駆動音源信号を生成し、合成フィルタ209及び適応符号帳204に出力する。

10 合成フィルタ209は、入力した量子化LPCを用いてLPC合成フィルタを構築する。この合成フィルタに対して加算器208から出力される駆動音源信号を入力としてフィルタ処理を行って合成信号をポストフィルタ210に出力する。

15 ポストフィルタ210は、合成フィルタ209から入力した合成信号に対して、ピッチ強調、ホルマント強調、スペクトル傾斜補正、ゲイン調整などの音声信号の主観的品質を改善させるための処理を行い、後処理器211に出力する。

後処理器211は、ポストフィルタ210から入力した信号に対して、擬似的に定常雑音を生成して重畳することにより、主観品質を改善する。この処理は、モード選択器202から入力されるモード情報 M 及び雑音区間の平均的LSP（LSP n ）を利用して適応的に行う。具体的な後処理については後述する。

25 なお、本実施の形態においては、モード選択器202から出力されるモード情報 M は、雑音符号帳203のモード切替と後処理器211の双方で用いられる構成としたが、どちらか一方のみに用いても効果が得られる。

次に、図4を参照して上記実施の形態における音声復号化方法の処理の流れを示す。本説明においては、音声符号化処理を予め定められた時間長の処理単

位（フレーム：時間長にして数十ミリ秒程度）毎に処理を行い、1フレームをさら整数個の短い処理単位（サブフレーム）毎に処理を行う例を示す。

ST 4 0 1において、適応符号帳の内容、合成フィルタメモリ、出力バッファなどの全てのメモリをクリアする。

- 5 次に、ST 4 0 2において、符号化データが復号される。具体的には、多重化されている受信信号の分離化やビットストリーム化されている受信信号を量子化LPC係数と適応符号ベクトルと雑音符号ベクトルとゲイン情報とを夫々表現する符号に夫々変換する。

- 10 次に、ST 4 0 3において、LPC係数を復号する。LPC係数は、ST 4 0 2にて得られた量子化LPC係数を表現する符号から、実施の形態1に示したLPC係数の量子化方法の逆の手順によって復号される。

次に、ST 4 0 4において、ST 4 0 3にて復号されたLPC係数を用いて合成フィルタが構築される。

- 15 次に、ST 4 0 5において、ST 4 0 3にて復号されたLPC係数の静的及び動的特徴を用いて、雑音符号帳及び後処理のモード選択が行われる。具体的には、量子化LSPの変動や量子化LPC係数から算出される反射係数や予測残差パワなどを用いる。本ステップにおいて選択されたモードに従って雑音符号帳の復号及び後処理が行われる。このモードは少なくとも2種類以上あり、例えば有声音声部に対応するモードと無声音声部に対応するモードと定常雑音部などに対応するモードとから成る。
- 20

次に、ST 4 0 6において、適応符号ベクトルが復号される。適応符号ベクトルは、適応符号ベクトルを表現する符号から適応符号ベクトルを適応符号帳から切り出す位置を復号してその位置から適応符号ベクトルを切り出すことによって、復号される。

- 25 次に、ST 4 0 7において、雑音符号ベクトルが復号される。雑音符号ベクトルは、雑音符号ベクトルを表現する符号から雑音符号帳インデックスを復号してそのインデックスに対応する雑音符号ベクトルを雑音符号帳から取り出

すことによって、復号される。雑音符号ベクトルのピッチ周期化などを適用する際は、さらにピッチ周期化などを行った後のものが復号雑音符号ベクトルとなる。また、この雑音符号帳は少なくとも2種類以上のモードを有しており、例えば有声音声部に対応するモードではよりパルス的な雑音符号ベクトルを生成し、無声音声部や定常雑音部などに対応するモードではより雑音的な雑音符号ベクトルを生成するようになっている。

次に、S T 4 0 8において、適応符号帳ゲインと雑音符号帳ゲインが復号される。ゲイン情報を表す符号からゲイン符号帳インデックスを復号してこのインデックスで示される適応符号帳ゲインと雑音符号帳ゲインの組をゲイン符号帳の中から取り出すことによって、ゲイン情報が復号される。

次に、S T 4 0 9において、駆動音源信号が生成される。駆動音源信号は、S T 4 0 6にて選択された適応符号ベクトルにS T 4 0 8にて選択された適応符号帳ゲインを乗じたベクトルと、S T 4 0 7にて選択された雑音符号ベクトルにS T 4 0 8において選択された雑音符号帳ゲインを乗じたベクトルと、を加算して生成される。

次に、S T 4 1 0において、復号信号が合成される。S T 4 0 9にて生成された駆動音源信号を、S T 4 0 4にて構築された合成フィルタでフィルタリングすることによって、復号信号が合成される。

次に、S T 4 1 1において、復号信号に対してポストフィルタ処理が行われる。ポストフィルタ処理は、ピッチ強調処理やホルマント強調処理やスペクトル傾斜補正処理やゲイン調整処理などの復号信号特に復号音声信号の主観的品質を改善するための処理から成っている。

次に、S T 4 1 2において、ポストフィルタ処理後の復号信号に対して最終的な後処理が行われる。この後処理については、S T 4 0 5にて選択されたモードに対応したものであり、詳細については後述する。本ステップで生成される信号が出力データとなる。

次に、S T 4 1 3において、サブフレーム処理のループで用いられるメモリ

の更新が行われる。具体的には、適応符号帳の更新やポストフィルタ処理に含まれる各フィルタの状態更新などが行われる。

上記ST404～413はサブフレーム単位の処理である。

次に、ST414において、フレーム処理のループで用いられるメモリの更新が行われる。具体的には、量子化（復号）LPC係数バッファの更新や出力データバッファの更新などが行われる。

上記ST402～403及び414はフレーム単位の処理である。また、フレーム単位の処理は符号化データがなくなるまで繰り返し行われる。

（実施の形態3）

10 図5は実施の形態1の音声符号化装置または実施の形態2の音声復号化装置を備えた音声信号送信機及び受信機を示したブロック図である。図5Aは送信機、図5Bは受信機を示す。

図5Aの音声信号送信機では、音声が入力装置501によって電氣的アナログ信号に変換され、A/D変換器502に出力される。アナログ音声信号はA/D変換器502によってデジタル音声信号に変換され、音声符号化器503に出力される。音声符号化器503は音声符号化処理を行い、符号化した情報をRF変調器504に出力する。RF変調器は符号化された音声信号の情報を変調・増幅・符号拡散などの電波として送出するための操作を行い、送信アンテナ505に出力する。最後に送信アンテナ505から電波（RF信号）506が送出される。

一方、図5Bの受信機においては、電波（RF信号）506を受信アンテナ507で受信し、受信信号はRF復調器508に送られる。RF復調器508は符号逆拡散・復調など電波信号を符号化情報に変換するための処理を行い、符号化情報を音声復号化器509に出力する。音声復号化器509は、符号化情報の復号処理を行ってデジタル復号音声信号をD/A変換器510へ出力する。D/A変換器510は音声復号化器509から出力されたデジタル復号音声信号をアナログ復号音声信号に変換して音声出力装置511に出力

する。最後に音声出力装置 5 1 1 が電気的アナログ復号音声信号を復号音声に変換して出力する。

上記送信装置及び受信装置は携帯電話などの移動通信機器の移動機または基地局装置として利用することが可能である。なお、情報を伝送する媒体は本
5 実施の形態に示したような電波に限らず、光信号などを利用することも可能であり、さらには有線の伝送路を使用することも可能である。

なお、上記実施の形態 1 に示した音声符号化装置及び上記実施の形態 2 に示した音声復号化装置及び上記実施の形態 3 に示した送信装置及び送受信装置は、磁気ディスク、光磁気ディスク、ROMカートリッジなどの記録媒体にソ
10 フトウェアとして記録して実現することも可能であり、その記録媒体を使用することにより、このような記録媒体を使用するパーソナルコンピュータなどにより音声符号化装置／復号化装置及び送信装置／受信装置を実現することができる。

(実施の形態 4)

15 実施の形態 4 は、上述した実施の形態 1、2 におけるモード選択器 1 0 5、2 0 2 の構成例を示した例である。

図 6 に実施の形態 4 にかかるモード選択器の構成を示す。

本実施の形態にかかるモード選択器では、平滑化部 6 0 1 に現在の量子化 L S P パラメータを入力して平滑化処理を行う。平滑化部 6 0 1 では、処理単位
20 時間毎に入力される各次の量子化 L S P パラメータを時系列データとして式 (1) に示す平滑化処理を行う。

$$L s [i] = (1 - \alpha) \times L s [i] + \alpha \times L [i], \quad i = 1, 2, \dots, M, \quad 0 < \alpha < 1$$

... (1)

$L s [i]$: i 次の平滑化量子化 L S P パラメータ

25 $L [i]$: i 次の量子化 L S P パラメータ

α : 平滑化係数

M : L S P 分析次数

なお、式（１）において、 α の値は０．７程度に設定し、それほど強い平滑化にならないようにする。上記式（１）で求めた平滑化した量子化ＬＳＰパラメータは、遅延部６０２を経由して加算器６１１へ入力されると共に、直接加算器６１１へ入力される。遅延部６０２は、入力した平滑化した量子化ＬＳＰパラメータを１処理単位時間だけ遅延させて加算器６１１に出力する。

加算器６１１には、現在の処理単位時間における平滑化された量子化ＬＳＰパラメータと１つ前の処理単位時間における平滑化された量子化ＬＳＰパラメータとが入力される。この加算器６１１において、現在の処理単位時間における平滑化量子化ＬＳＰパラメータと１つ前の処理単位時間における平滑化量子化ＬＳＰパラメータとの差を算出する。この差はＬＳＰパラメータの各次数毎に算出される。加算器６０６による算出結果は自乗和算出部６０３に出力する。

自乗和算出部６０３は、現在の処理単位時間における平滑化された量子化ＬＳＰパラメータと１つ前の処理単位時間における平滑化された量子化ＬＳＰパラメータとの次数毎の差の自乗和を計算する。これにより、第１の動的パラメータ（Para １）が得られる。この第１の動的パラメータをしきい値判定することにより音声区間であるかどうかを識別することができる。すなわち、第１の動的パラメータがしきい値Th １よりも大きい場合には音声区間と判定される。この判定は、後述するモード決定器６０７において行う。

平均ＬＳＰ算出器６０９は、平滑化部６０１と同様に式（１）に基づいて雑音区間における平均的ＬＳＰパラメータを算出し、遅延器６１２を介して加算器６１０に出力する。ただし、式（１）における α は平均ＬＳＰ算出器制御器６０８によって制御される。なお、 α の値は、０．０５程度～０とし、極めて強い平滑化処理を行うことによって、平均的なＬＳＰパラメータを算出する。具体的には、音声区間では α の値を０として、音声区間以外の区間でのみ平均をとる（平滑化を行う）ようにすることなどが考えられる。

加算器６１０は、現在の処理単位時間における量子化ＬＳＰパラメータと、

平均LSP算出器609によって直前の処理単位時間において算出された雑音区間における平均的量子化LSPパラメータとの差を各次数毎に算出し、自乗値算出器604に出力する。すなわち、後述するようにモード決定がなされた後、平均LSP算出器609で雑音区間の平均LSPが計算され、その雑音区間の平均LSPパラメータが遅延器612を介して1処理単位時間遅延されて加算器610で次の処理単位に用いられる。

自乗値算出器604は、加算器610から出力された量子化LSPパラメータの差分情報を入力し、各次数の自乗値を算出して、総和算出器605に出力すると共に、最大値算出器606に出力する。

10 自乗和算出器605では、各次数の自乗値を用いて自乗和を算出する。この自乗和が第2の動的パラメータ(Para 2)となる。この第2の動的パラメータをしきい値判定することにより音声区間であるかどうかを識別することができる。すなわち、第2の動的パラメータがしきい値Th2よりも大きい場合には音声区間と判定される。この判定は、後述するモード決定器607において行う。

15 また、最大値算出器606では、各次の自乗値のうち最大値を選択する。この最大値が第3の動的パラメータ(Para 3)となる。この第3の動的パラメータをしきい値判定することにより音声区間であるかどうかを識別することができる。すなわち、第3の動的パラメータがしきい値Th3よりも大きい場合には音声区間と判定される。この判定は、後述するモード決定器607において行う。この第3のパラメータを用いたしきい値判定は、全次数の自乗誤差を平均化することにより埋もれてしまう変化を検出してより正確に音声区間であるかどうかを判定するために行う。

25 例えば、複数の自乗和の結果のうち、ほとんどの結果がしきい値を超えなく、1つや2つの結果がしきい値を超える場合、平均化した結果についてしきい値判定を行うと、平均化した結果がしきい値を超えなくなってしまう、音声区間と判定されなくなってしまうことがある。上記のように第3の動的パラメータ

を用いてしきい値判定を行うことにより、ほとんどの結果がしきい値を超えなく、1つや2つの結果がしきい値を超える場合においても、最大値でしきい値判定を行うので、より正確に音声区間と判定することができる。

上述した第1から第3の動的パラメータは、モード決定器607に送られ、
 5 上記しきい値判定により、音声モードが決定され、モード情報として出力される。また、このモード情報は、平均LSP算出器制御器608に送られる。平均LSP算出器制御器608では、モード情報にしたがって、平均LSP算出器609を制御する。

具体的に、平均LSP算出器609を制御する場合、式(1)の α の値を0
 10 ~ 0.05 程度の範囲で切換えて、平滑化の強さを切換える。最も簡単な例では、音声モードでは $\alpha = 0$ として平滑化処理をOFFとし、非音声(定常雑音)モードでは $\alpha = 0.05$ 程度として強い平滑化処理によって定常雑音区間の平均LSPの算出が行われるようにする。なお、LSPの各次数毎に α の値を制御することも考えられ、この場合は音声モードにおいても一部(例えば特定の
 15 周波数帯域に含まれる次数)のLSPを更新すること等が考えられる。

図7は、上記構成を含むモード判定器の構成を示すブロック図である。

このモード判定器は、量子化LSPパラメータの動的特徴を抽出する動的特徴抽出部701と、量子化LSPパラメータの静的特徴を抽出する静的特徴抽出部702とを備える。動的特徴抽出部701は、図6において、平滑化部6
 20 01から遅延器612までの部分によって構成される。

静的特徴量抽出部702は、正規化予測残差パワ算出部704において量子化LSPパラメータから予測残差パワを算出する。この予測残差パワは、モード決定器607に与えられる。

また、隣接LSP間隔算出部705において、式(2)に示すように量子化
 25 LSPパラメータの隣接する次数毎に間隔を算出する。

$$Ld[i] = L[i+1] - L[i], \quad i=1, 2, \dots, M-1 \quad \dots (2)$$

$L[i]$: i 次の量子化LSPパラメータ

隣接 L S P 間隔算出部 7 0 5 の算出値はモード決定器 6 0 7 へ与えられる。

- 5 スペクトル傾斜算出部 7 0 3 は、量子化 L S P パラメータを用いてスペクトル傾斜情報を算出する。具体的に、スペクトル傾斜を表すパラメータとしては、1 次の反射係数が利用可能である。反射係数と線形予測係数 (L P C) との間
- 10 には Levinson-Durbin のアルゴリズムを用いれば互いに変換可能な関係があるので、量子化 L P C から 1 次の反射係数を求めることができ、これをスペクトル傾斜情報として用いる。なお、正規化予測残差パワ算出部 7 0 4 においても量子化 L P C から Levinson-Durbin のアルゴリズムを用いて正規化予測残差パワを算出する。すなわち、反射係数も正規化予測残差パワも同じアル
- 15 ギリズムを用いて量子化 L P C から同時に求められる。このスペクトル傾斜情報は、モード決定器 6 0 7 に与えられる。

以上のスペクトル傾斜算出部 7 0 3 ~ 隣接 L S P 間隔算出部 7 0 5 の要素によって、量子化 L S P パラメータの静的特徴量算出部 7 0 2 が構成される。

- 動的特徴量算出部 7 0 1 及び静的特徴量算出部 7 0 2 の出力は、モード決定
- 15 器 6 0 7 へ与えられる。自乗和算出器 6 0 3 から平滑化量子化 L S P パラメータの変動量を入力し、自乗和算出器 6 0 5 から雑音区間の平均的量子化 L S P パラメータと現在の量子化 L S P パラメータとの距離を入力し、最大値算出器 6 0 6 から雑音区間の量子化 L S P パラメータと現在の量子化 L S P パラメータとの距離の最大値を入力し、正規化予測残差パワ算出部 7 0 4 から量子化
- 20 予測残差パワを入力し、隣接 L S P 間隔算出部 7 0 5 から隣接 L S P 間隔データのスペクトル傾斜情報を入力し、スペクトル傾斜算出部 7 0 3 から分散情報を入力する。そして、これらの情報を用いて、現在の処理単位時間における入力信号 (又は復号信号) が音声区間であるか否かのモードを決定する。より具体的な音声区間か否かの判定方法は、図 8 を用いて後述する。

- 25 次に、図 8 を参照して、上記実施の形態における音声区間判定方法の詳細について説明する。

まず、S T 8 0 1 において、第 1 の動的パラメータ (Paral) を算出する。

第1の動的パラメータの具体的内容は、処理単位時間毎の量子化LSPパラメータの変動量であり、式(3)に示される。

$$D(t) = \sum_{i=1}^M (LSi(t) - LSi(t-1))^2 \quad (3)$$

$LSi(t)$: 時刻(サブフレーム) t における平滑化量子化LSP

- 5 ST802において、第1の動的パラメータが予め定めてある閾値Th1より大きいかどうかをチェックする。閾値Th1を越えている場合は、量子化LSPパラメータの変動量が大きいため、音声区間であると判定する。一方、閾値Th1以下の場合は、量子化LSPパラメータの変動量が小さいので、ST803に進み、さらに別のパラメータを用いた判定処理のステップに進んでゆく。
- 10 。

- ST802において、第1の動的パラメータが閾値Th1以下の場合は、ST803に進んで、過去にどれだけ定常雑音区間と判定されたかを示すカウンタの数をチェックする。カウンタは初期値が0で、本モード判定方法によって定常雑音区間であると判定された処理単位時間毎に1ずつインクリメントされる。ST803において、カウンタの数が、予め設定されている閾値ThC以下の場合は、ST804に進み、静的パラメータを用いて音声区間か否かの判定を行う。一方、閾値ThCを越えている場合は、ST806に進み、第2の動的パラメータを用いて音声区間か否かの判定を行う。
- 15 。

- ST804では2種類のパラメータを算出する。一つは量子化LSPパラメータから算出される線形予測残差パワであり(Para4)、もう一つは量子化LSPパラメータの隣接次数の差分情報の分散である(Para5)。
- 20 。

線形予測残差パワは、量子化LSPパラメータを線形予測係数に変換し、Levinson-Durbinのアルゴリズムにある関係式を用いることにより、求めることができる。線形予測残差パワは有声部より無声部の方が大きくなる傾向が

- 知られているので、有声／無声の判定基準として利用できる。量子化LSPパラメータの隣接次数の差分情報は式(2)に示したもので、これらのデータの分散を求める。ただし、雑音の種類や帯域制限のかけかたによっては、低域にスペクトルの山(ピーク)が存在し易くなるので、低域端の隣接次数の差分情報(式(2)において、 $i=1$)は用いずに、式(2)において、 $i=2$ から $M-1$ (M は分析次数)までのデータを用いて分散を求めた方が雑音区間と音声区間とを分類し易くなる。音声信号においては、電話帯域($200\text{ Hz} \sim 3.4\text{ kHz}$)内に3つ程度のホルマントを持つため、LSPの間隔が狭い部分と広い部分があるいくつかあり、間隔のデータの分散が大きくなる傾向がある。
- 10 一方、定常ノイズでは、ホルマント構造を持たないため、LSPは比較的等間隔になりやすく、前記分散は小さくなる傾向がある。この性質を利用して、音声区間か否かの判定を行うことが可能である。ただし、前述のように雑音の種類や伝送路の周波数特性などによっては、低域にスペクトルの山(ピーク)をもつ場合があり、このような場合は最も低域側のLSP間隔が狭くなるので、
- 15 全ての隣接LSP差分データを用いて分散を求めると、ホルマント構造の有無による差が小さくなり、判定精度が低くなる。

- したがって、低域端の隣接LSP差分情報を除いて分散を求めることによって、このような精度劣化を回避する。ただし、このような静的パラメータは、動的パラメータに比べると判定能力が低いので、補助的な情報として用いるのが良い。ST804にて算出された2種類のパラメータはST805で用いられる。
- 20

- 次に、ST805において、ST804にて算出された2種類のパラメータを用いた閾値処理が行われる。具体的には線形予測残差パワ(Para4)が閾値 $Th4$ より小さく、かつ、隣接LSP間隔データの分散(Para5)が閾値 $Th5$ より大きい場合に、音声区間と判定する。それ以外の場合は、定常雑音区間(非音声区間)と判定する。定常雑音区間と判定された場合は、カウンターの値を1インクリメントする。
- 25

ST806においては、第2の動的パラメータ(Para2)が算出される。第

2の動的パラメータは過去の定常雑音区間における平均的な量子化LSPパラメータと現在の処理単位時間における量子化LSPパラメータとの類似度を示すパラメータであり、具体的には式(4)に示したように、前記2種類の量子化LSPパラメータを用いて各次数毎に差分値を求め、自乗和を求めたものである。求められた第2の動的パラメータは、ST807にて閾値処理に用いられる。

$$E(t) = \sum_{i=1}^M (Li(t) - LAi)^2 \quad (4)$$

$Li(t)$: 時刻(サブフレーム) t における量子化LSP LAi : 雑音区間の平均量子化LSP

次に、ST807において、第2の動的パラメータが閾値Th2を越えているかどうかの判定が行われる。閾値Th2を越えていれば、過去の定常雑音区間における平均的な量子化LSPパラメータとの類似度が低いので、音声区間と判定し、閾値Th2以下であれば、過去の定常雑音区間における平均的な量子化LSPパラメータとの類似度が高いので、定常雑音区間と判定する。定常雑音区間と判定された場合は、カウンターの値をインクリメントする。

ST808においては、第3の動的パラメータ(Para3)が算出される。第3の動的パラメータは、第2の動的パラメータを用いた判定では判定しにくい、すなわち量子化LSPの差の自乗和だけでは判定されないが、平均的量子化LSPに対して有意な差を持つ次数を検出するためのパラメータであり、具体的には式(5)に示したように、各次数の量子化LSPパラメータの最大値を求めたものである。求められた第3の動的パラメータは、ST808にて閾値処理に用いられる。

$$E(t) = \max \{ (L_i(t) - LA_i)^2 \}_{i=1, 2, \dots, M} \quad (5)$$

$L_i(t)$: 時刻(サブフレーム) t における量子化LSP LA_i : 雑音区間の平均量子化LSP
ただし、 M はLSP(LPC)の分析次数

次に、ST808において、第3の動的パラメータが閾値Th3を越えているかどうかの判定が行われる。閾値Th3を越えていれば、過去の定常雑音区間における平均的な量子化LSPパラメータとの類似度が低いので、音声区間
5 と判定し、閾値Th3以下であれば、過去の定常雑音区間における平均的な量子化LSPパラメータとの類似度が高いので、定常雑音区間と判定する。定常雑音区間と判定された場合は、カウンターの値をインクリメントする。

本発明者は、第1及び第2の動的パラメータを用いた判定だけではモード判定誤りが生じることについて、モード判定誤りの原因が、雑音区間の平均的量子化LSPと当該部所における量子化LSPとが非常に近い値を示しており、
10 かつ当該部所における量子化LSPの変動が非常に小さかったことを見出した。ただし、ある特定の次数における量子化LSPに着目すると、雑音区間の平均的量子化LSPと当該部所における量子化LSPとで有意な差があったことから、上述したように、第3の動的パラメータを用いて、全次数の量子化
15 LSPの差(雑音区間の平均的量子化LSPと当該サブフレームにおける量子化LSPとの差)の自乗和だけでなく、各次数毎の量子化LSPの差を求め、1つの次数においてだけでも差が大きいものが認められた場合は音声区間と判定するようにしている。

これにより、雑音区間の平均的量子化LSPと当該部所における量子化LSP
20 Pとが非常に近い値を示しており、かつ当該部所における量子化LSPの変動が非常に小さい場合でも、より正確にモード判定を行うことができる。

本実施の形態においては、モード判定の際に第1から第3の動的パラメータをすべて用いてモード判定を行う場合について説明しているが、本発明においては、第1の動的パラメータと第3の動的パラメータを用いてモード判定を行

うようにしても良い。

- なお、符号器側で別途雑音区間を判定するアルゴリズムを備え、雑音区間と判定された区間ではL S P量子化器のターゲットとなるL S Pの平滑化を行うことにより、量子化L S Pの変動が非常に小さくなるようにする構成と組み合わせ
- 5 合わせて用いれば、本モード判定の精度をさらに改善することも可能である。

(実施の形態5)

本実施の形態では、モードに応じて適応符号帳探索範囲を設定する場合について説明する。

図9は、本実施の形態に係るピッチ探索を行う構成を示すブロック図である。

- 10 この構成においては、モード情報に応じて探索範囲を決定する探索範囲決定部901と、決定された探索範囲においてターゲットベクトルを用いてピッチ探索を行うピッチ探索部902と、探索されたピッチを用いて適応符号帳903から適応符号ベクトルを生成する適応符号ベクトル生成部905と、適応符号ベクトルとターゲットベクトルとピッチ情報とを用いて雑音符号帳を探索する
- 15 雑音符号帳探索部906と、探索された雑音符号帳ベクトルとピッチ情報とを用いて雑音適応符号帳904から雑音符号ベクトルを生成する雑音符号ベクトル生成部907とを含む。

- 次に、この構成を用いてピッチ探索を行う場合について説明する。まず、実施の形態4に記載したようにしてモード判定が行われた後、モード情報が探索
- 20 範囲決定部901に入力される。探索範囲決定部901では、モード情報に基づいてピッチ探索の範囲を決定する。

- 具体的には、定常雑音モード（又は定常雑音モードと無声モード）では、ピッチ探索範囲をサブフレーム長以上（すなわち、サブフレーム以上過去に遡るよう）に設定し、それ以外のモードでは、ピッチ探索範囲をサブフレーム長以下
- 25 下も含むようにする。これにより、定常雑音区間におけるサブフレーム内で周期化が起こることを防止する。本発明者は、以下の理由によりモード情報に基づくピッチ探索範囲を限定することが雑音符号帳の構成において好ましいこ

とを見出した。

- 常に固定のピッチ周期化を適用する雑音符号帳を構成する際、ランダム符号帳（雑音的な符号帳）率を100%に上げてても swirling あるいは water falling 歪みと呼ばれる類の符号化歪みが強く残ることが確認された。この
- 5 swirling 歪みについては、例えば T.Wigren ら：“Improvements of Background Sound Coding in Linear Predictive Speech Coders”, IEEE Proc. ICASSP’95, pp25-28 など示されているように、短期スペクトル（合成フィルタの周波数特性）の変動が原因であることが知られている。しかしながら、ピッチ周期化のモデルは周期性を持たない雑音信号を表現する
- 10 のには適さないことは明らかであり、周期化による特有の歪みを生じている可能性が考えられる。このため、雑音符号帳の構成においてピッチ周期化の影響があるかどうかを調べた。雑音符号ベクトルに対するピッチ周期化をなくした場合、適応符号ベクトルをオール0にした場合、のそれぞれについて試聴した結果、どちらの場合も swirling 歪みのような歪みが残ることが確認された。
- 15 また、適応符号ベクトルをオール0にし、かつ雑音符号ベクトルに対するピッチ周期化処理を外すと、前記歪みがかなり軽減されることが確認された。これらのことから、1サブフレーム内でのピッチ周期化が少なからず前記歪みの原因になっていることが確認できた。

- そこで、本発明者は、まず、雑音モードにおいては、適応符号ベクトルの生成において、ピッチ周期の探索範囲をサブフレーム長以上の部分のみに限定する
- 20 ようにした。これにより、1サブフレーム内における周期性強調を避けることができる。

- なお、このようなモード情報に応じて適応符号帳の一部のみを使用する制御、すなわち、定常雑音モードでピッチ周期の探索範囲を限定する制御を行うと、
- 25 デコーダ側で定常雑音モードでピッチ周期が短いことを検出して、誤りを検出することも可能である。

図10(a)を用いて説明すると、モード情報が定常雑音モードである場合

には、探索範囲はサブフレーム長（L）以上に限定した探索範囲②となり、モード情報が定常雑音モード以外のモードである場合には、探索範囲はサブフレーム長未満範囲を含む探索範囲①となる（なお、図において、探索範囲の下限（最も短いピッチラグ）は0として図示されているが、8 kHz サンプリング

5 で0～20サンプル程度の範囲はピッチ周期としては短すぎるため一般的には探索せず、15～20サンプル以上の範囲を探索範囲①とする）。この探索範囲の切り替えは、探索範囲決定部901において行う。

ピッチ探索部902では、探索範囲決定部901で決定した探索範囲において、入力されたターゲットベクトルを用いてピッチ探索を行う。具体的には、

10 決定されたピッチ探索範囲において、適応符号帳903の中から取り出した適応符号ベクトルにインパルス応答を畳み込むことにより、適応符号帳成分を算出し、この値とターゲットベクトルとの誤差を最小とする適応符号ベクトルを生成するピッチを抽出する。適応符号ベクトル生成部905では、求められたピッチによって適応符号ベクトルが生成される。

15 雑音符号帳探索部906では、生成した適応符号ベクトル及びターゲットベクトルを用い、求められたピッチで雑音符号帳を探索する。具体的には、雑音符号帳探索部906は、雑音符号帳904の中から取り出した雑音符号ベクトルにインパルス応答を畳み込むことにより、雑音符号帳成分を算出し、この値とターゲットベクトルとの誤差を最小とする雑音符号ベクトルを選び出す。

20 このように、本実施の形態では、定常雑音モード（又は定常雑音モードと無声モード）において、探索範囲をサブフレーム長以上に限定することにより、雑音符号ベクトルに対するピッチ周期性を抑制することができ、雑音符号帳構成の際のピッチ周期化に起因する特有の歪みの発生を防止することができる。その結果、合成される定常雑音信号の自然性を高めることができる。

25 次に、ピッチ周期性を抑制する観点から考えると、定常雑音モード（又は定常雑音モードと無声モード）で、ピッチ周期化ゲインを制御して、すなわち、定常雑音モードでは、適応符号ベクトル生成において、ピッチ周期化ゲインを

0又は1未満に下げることにより、適応符号ベクトルに対するピッチ周期化（適応符号ベクトルのピッチ周期性）を抑制することができる。例えば、定常雑音モードにおいては、図10（b）に示すように、ピッチ周期化ゲインを0としたり、図10（c）に示すように、ピッチ周期化ゲインを1未満に下げる。

- 5 なお、図10（d）は一般的な適応符号ベクトル生成法である。図中のT0はピッチ周期を示す。

また、雑音符号ベクトル生成についても同様の制御を行う。このような制御は、図11に示すような構成により実現することができる。この構成においては、雑音符号帳1103から雑音符号ベクトルを周期化フィルタ1102に入力し、周期化ゲイン制御器1101でモード情報に応じて周期化フィルタ1102におけるピッチ周期化ゲインを制御する。

また、さらに、一部の雑音符号帳に対してはピッチ周期化を弱くし、残りの雑音符号帳に対してはピッチ周期化を強くする構成も有効である。

- このような制御は、図12に示すような構成により実現することができる。
- 15 この構成においては、雑音符号帳1203から雑音符号ベクトルを周期化フィルタ1201に入力し、雑音符号帳1204から雑音符号ベクトルを周期化フィルタ1202に入力し、周期化ゲイン制御器1206でモード情報に応じて周期化フィルタ1201，1202におけるピッチ周期化ゲインを制御する。
- 20 例えば、雑音符号帳1203が代数符号帳であり、雑音符号帳1204がランダム符号帳（例えば、ガウス符号帳などが挙げられる）である場合には、代数符号帳用の周期化フィルタ1201のピッチ周期化ゲインを1又は1に近い値とし、ランダム符号帳用の周期化フィルタ1202のピッチ周期化ゲインはそれより低めの値にする。どちらか一方の雑音符号帳の出力が雑音符号帳全体の出力としてスイッチ1205によって選択される。

- 25 上記のように、定常雑音モード（又は定常雑音モードと無声モード）において、探索範囲をサブフレーム長以上に限定することにより、雑音符号ベクトルに対するピッチ周期性を抑制することができ、雑音符号帳構成の際のピッチ周

期化による歪みの発生を防止することができる。その結果、周期性を持たない雑音信号のような入力信号に対する符号化性能を改善することができる。

また、ピッチ周期化ゲインを切り替える場合、適応符号帳に対しても2周期目以降の周期化ゲインも同様とする構成や、適応符号帳の2周期目以降はオール0とするして周期化しないようにしても良い。この場合、現サブフレームのバッファに用いる信号をオール0にするか、周期化ゲインに対応するように信号振幅を減衰させた現サブフレームの線形予測残差信号をコピーするなどすることにより、従来のピッチ探索法そのままでもピッチ探索を行うことが可能である。

10 (実施の形態6)

本実施の形態では、モードによりピッチ重み付けを切り替える場合について説明する。

ピッチ探索時においては、一般的に倍ピッチ誤り（ピッチ周期の整数倍のピッチを選択する誤り）を防止する手法が用いられる。しかしながら、周期性の無い信号に対しては、この手法が品質劣化を招く要因となる場合がある。本実施の形態では、この倍ピッチ誤りを防止する手法をモードによってON/OFF切換えすることにより、このような劣化を回避する。

図13は、本実施の形態に係る重み付け処理部の構成を示す図である。この構成においては、ピッチ候補の選択を行う場合に、自己相関関数算出器1301からの出力を、上記実施の形態で選択されたモード情報にしたがって切り替えて、重みづけ処理器1302を介して又は直接最大化ピッチ選択器1303に入力する。すなわち、モード情報が定常雑音モードでない場合には、短いピッチが選択されるように、自己相関関数算出器1301からの出力を重みづけ処理器1302に入力し、重みづけ処理器1302において後述する重みづけ処理を行って、この出力を最大化ピッチ選択器1303に入力する。図13において、参照符号1304、1305は、モード情報にしたがって自己相関関数算出器1301からの出力先を切り替えるスイッチである。

図14は、上記モード情報にしたがって重みづけ処理を行う場合のフロー図である。自己相関関数算出器1301において、残差信号の正規化自己相関関数（ピッチ周期）を計算する（ST1401）。すなわち、比較を始めるサンプル時点を設定し（ $n = P_{max}$ ）、その時点における自己相関関数の結果を
5 求める（ST1402）。なお、この比較を始めるサンプルの時点は、最も時間的に後ろの時点である。

次いで、このサンプル時点における自己相関関数の結果に重みづけしたもの（ $ncor_max \times \alpha$ ）と、このサンプルより手前のサンプル時点における自己相関関数の結果（ $ncor[n-1]$ ）とを比較する（ST1403）。こ
10 の場合、重みづけは、手前のサンプル時点が大きくなるように設定される（ $\alpha < 1$ ）。

そして、（ $ncor[n-1]$ ）が（ $ncor_max \times \alpha$ ）よりも大きければ、その時点における最大値（ $ncor_max$ ）を $ncor[n-1]$ とし、ピッチを $n-1$ とする（ST1404）。そして、重みづけの値 α に係数 γ （こ
15 こでは例えば0.994）を乗算し、 n の値を手前のサンプル時点（ $n-1$ ）に設定し（ST1405）、 n が最小値（ P_{min} ）であるかどうかを判断する（ST1406）。一方、（ $ncor[n-1]$ ）が（ $ncor_max \times \alpha$ ）よりも大きくなければ、重みづけの値 α に係数 γ （ $0 < \gamma \leq 1.0$ 、ここでは例えば0.994）を乗算し、 n の値を手前のサンプル時点（ $n-1$ ）に設定
20 し（ST1405）、 n が最小値（ P_{min} ）であるかどうかを判断する（ST1406）。この判断は、最大化ピッチ選択器1303において行う。

n が P_{min} であれば、比較を終了してフレームピッチ周期候補（ pit ）を出力する。 n が P_{min} でなければ、ST1403にもどり、一連の処理を繰り返す。

25 このような重みづけを行うことにより、すなわちサンプル時点を手前にシフトするにしたがって重みづけ係数（ α ）を小さくすることにより、手前のサンプル時点の自己相関関数に対する閾値が小さくなるので、短い周期が選ばれ易

くなり、倍ピッチ誤りを回避できる。

図15は、重みづけ処理を行なわないでピッチ候補の選択を行う場合のフロー図である。自己相関関数算出器1301において、残差信号の正規化自己相関関数（ピッチ周期）を計算する（ST1501）。すなわち、比較を始める
5 サンプル時点を設定し（ $n = P_{max}$ ）、その時点における自己相関関数の結果を求める（ST1502）。なお、この比較を始めるサンプルの時点は、最も時間的に後ろの時点である。

次いで、このサンプル時点における自己相関関数の結果（ $ncor_max$ ）と、このサンプルより手前のサンプル時点における自己相関関数の結果（ $ncor[n-1]$ ）とを比較する（ST1503）。
10

そして、（ $ncor[n-1]$ ）が（ $ncor_max$ ）よりも大きければ、その時点における最大値（ $ncor_max$ ）を $ncor[n-1]$ とし、ピッチを $n-1$ とする（ST1504）。そして、 n の値を手前のサンプル時点（ $n-1$ ）に設定し（ST1505）、 n がサブフレーム（ $N_subframe$ ）であるかどうかを判断する（ST1506）。一方、（ $ncor[n-1]$ ）が（ $ncor_max$ ）よりも大きくなければ、 n の値を手前のサンプル時点（ $n-1$ ）に設定し（ST1505）、 n がサブフレーム（ $N_subframe$ ）であるかどうかを判断する（ST1506）。この判断は、最大化ピッチ選択器1303において行う。
15

20 n がサブフレーム（ $N_subframe$ ）であれば、比較を終了してフレームピッチ周期候補（ pit ）を出力する。 n がサブフレーム（ $N_subframe$ ）でなければ、サンプル時点を手前にずらした上でST1503にもどり、一連の処理を繰り返す。

このように、サブフレーム内でのピッチ周期化が起こらない範囲でピッチ探索を行うことおよび短いピッチに優先度を持たせないようにすることにより、
25 定常雑音モードにおける品質劣化を抑えることが可能となる。上記ピッチ周期候補の選択においては、すべてのサンプル時点について比較を行って最大値を

選択するようにしているが、本発明においては、サンプル時点を少なくとも２つのレンジに分割し、そのレンジにおいてそれぞれ最大値を求めた後に、その最大値間で比較を行うようにしても良い。また、ピッチの探索順序はピッチ周期の短い方から順にしても良い。

5 (実施の形態 7)

本実施の形態においては、上記実施の形態において選択したモード情報にしたがって適応符号帳の使用の有無を切り替える場合について説明する。すなわち、モード情報が定常雑音モード（又は定常雑音モードと無声モード）では、適応符号帳を使用しないように切り替える。

- 10 図 16 は、本実施の形態に係る音声符号化装置の構成を示すブロック図である。図 16 において、図 1 に示す部分と同じ部分については、図 1 と同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

- 図 16 に示す音声符号化装置は、定常雑音モードの際に使用する雑音符号帳 1602 と、この雑音符号帳 1602 に対するゲイン符号帳 1601 と、雑音
15 符号帳 1602 からの雑音符号ベクトルにゲインを乗算する乗算器 1603 と、モード選択器 105 からのモード情報にしたがって符号帳の切り替えを行うスイッチ 1604 と、符号を多重化して多重化符号を出力する多重化装置 1605 とを有する。

- 上記構成を有する音声符号化装置においては、モード選択器 105 からのモード情報にしたがってスイッチ 1604 が適応符号帳 110 及び雑音符号帳
20 109 の組み合わせと、雑音符号帳 1602 とを切り替える。すなわち、雑音符号帳 109 用の符号 S1，適応符号帳 110 用の符号 P，及びゲイン符号帳 111 用の符号 G1 の組み合わせと、雑音符号帳 1602 用の符号 S2 及びゲイン符号帳 1601 用の符号 G2 の組み合わせとをモード選択器 105 から
25 出力されたモード情報 M により切り替える。

モード選択器 105 で定常雑音モード（定常雑音モードと無声モード）の情報が出力された時には、スイッチ 1604 は、雑音符号帳 1602 に切り替え、

適応符号帳を使用しない。一方、モード選択器 105 で定常雑音モード（定常雑音モードと無声モード）以外のモードの情報が出力された時には、スイッチ 1604 は、雑音符号帳 109 及び適応符号帳 110 に切り替える。

雑音符号帳 109 用の符号 S1，適応符号帳 110 用の符号 P，ゲイン符号帳 111 用の符号，雑音符号帳 1602 用の符号 S2 及びゲイン符号帳 1601 用の符号 G2 は、一旦多重化装置 1605 に入力される。多重化装置 1605 は、上述したようにモード情報 M により上述したいずれかの組み合わせを選択して、選択された組み合わせの符号を多重した多重化符号 C を出力する。

図 17 は、本実施の形態に係る音声復号化装置の構成を示すブロック図である。図 17 において、図 2 に示す部分と同じ部分については、図 2 と同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

図 17 に示す音声復号化装置は、定常雑音モードの際に使用する雑音符号帳 1702 と、この雑音符号帳 1702 に対するゲイン符号帳 1701 と、雑音符号帳 1702 からの雑音符号ベクトルにゲインを乗算する乗算器 1703 と、モード選択器 202 からのモード情報にしたがって符号帳の切り替えを行うスイッチ 1704 と、多重化符号を分離する多重分離装置 1705 とを有する。

上記構成を有する音声復号化装置においては、モード選択器 202 からのモード情報にしたがってスイッチ 1704 が適応符号帳 204 及び雑音符号帳 203 の組み合わせと、雑音符号帳 1702 とを切り替える。すなわち、多重化符号 C が多重分離装置 1705 に入力され、最初にモード情報が分離・復号され、復号されたモード情報にしたがって、G1，P，S1 の符号セット又は G2，S2 の符号セットのいずれかが分離・復号される。符号 G1 はゲイン符号帳 205 に出力され、符号 P は適応符号帳 204 に出力され、符号 S1 は雑音符号帳 203 に出力される。また、符号 S2 は雑音符号帳 1702 に出力され、符号 G2 はゲイン符号帳 1701 に出力される。

モード選択器 202 で定常雑音モード（定常雑音モードと無声モード）の情

報が出力された時には、スイッチ1704は、雑音符号帳1702に切り替え、適応符号帳を使用しない。一方、モード選択器202で定常雑音モード（定常雑音モードと無声モード）以外のモードの情報が出力された時には、スイッチ1704は、雑音符号帳203及び適応符号帳204に切り替える。

- 5 これらのように、モード情報にしたがって、適応符号帳の使用の有無を切り替えることにより、入力（音声）信号の状態に応じて適切な音源モデルが選択されるので、復号信号の品質を改善することができる。

（実施の形態8）

- 10 本実施の形態においては、モード情報にしたがって擬似定常雑音生成器を用いる場合について説明する。

- 15 定常雑音の音源としては、できるだけ白色ガウス雑音のような音源を用いることが望ましいが、音源としてパルス音源を用いる場合には、合成フィルタを通すと望ましい定常雑音を得ることができない。そこで、本実施の形態では、白色ガウス雑音のような音源を生成する音源生成部と、定常雑音のスペクトル包絡を表すLSP合成フィルタとで構成される定常雑音生成器を提供する。この定常雑音生成器で生成される定常雑音は、CELPの構成では表すことができないので、上記構成の定常雑音生成器をモデル化して音声復号化装置に備えるようにする。そして、この定常雑音生成器で生成された定常雑音信号を音声区間／非音声区間に拘わらず復号信号に重畳する。

- 20 なお、この定常雑音信号を復号信号に重畳する場合において、常に固定の聴覚重み付けがなされているときは、雑音区間について雑音レベルが小さくなる傾向があるので、この定常雑音信号を復号信号に重畳しても雑音レベルが大きくなりすぎない様に調整することが可能である。

- 25 また、本実施の形態では、CELP型復号化装置の構成要素となっている雑音符号帳から、ランダムにベクトルを選択してくることによって雑音駆動音源ベクトルを生成し、生成した雑音駆動音源ベクトルを駆動信号として、定常雑音区間の平均LSPによって特定されるLPC合成フィルタで定常雑音信号

を生成する。生成された定常雑音信号は、定常雑音区間の平均的パワを定数倍（0.5倍前後）したパワにスケーリングされて、復号信号（ポストフィルタ出力信号）に加算される。定常雑音加算後の信号パワを定常雑音加算前の信号パワに合わせるために、加算後の信号に対してスケーリング処理を行っても良い。

図18は、本実施の形態に係る音声復号化装置の構成を示すブロック図である。ここで、定常雑音生成器1801は、雑音区間の平均LSPをLPCに変換するLPC変換器1812と、雑音符号帳1804におけるランダム符号帳1804aからのランダム信号を入力して雑音を生成する雑音生成器1814と、生成した雑音信号で駆動される合成フィルタ1813と、モード判定器1802で判定されたモードに基づいて定常雑音のパワを算出する定常雑音パワ算出器1815と、合成フィルタ1813で合成された雑音信号に定常雑音のパワを乗算してスケーリングを行う乗算器1816とを有する。

このような擬似定常雑音生成器を備えた音声復号化装置においては、符号器から伝送されたLSP符号Lと雑音符号ベクトルを表現する符号帳インデックスSと適応符号ベクトルを表現する符号帳インデックスAとゲイン情報を表現する符号帳インデックスGとが、それぞれLPC復号器1803と雑音符号帳1804と適応符号帳1805とゲイン符号帳とに入力される。

LSP復号器1803は、LSP符号Lから量子化LSPを復号し、モード判定器1802とLPC変換器1809に夫々出力する。

モード判定器1802は、図19に示す構成を有しており、モード決定器1901では、LSP復号器1803から入力した量子化LSPを用いてモードを決定し、そのモード情報を雑音符号帳1804及びLPC変換器1809に送る。また、平均LSP算出器制御器1902において、モード決定器1901で決定されたモード情報に基づいて平均LSP算出器1903を制御する。すなわち、平均LSP算出器制御器1902は、定常雑音モードにおいて、現在の量子化LSP及び過去の量子化LSPから雑音区間の平均LSPを算出

するように平均LSP算出器1902を制御する。この雑音区間の平均LSPは、LPC変換器1812に出力されると共に、モード決定器1901に出力される。

雑音符号帳1804は、予め定められた個数の形状の異なる雑音符号ベクトルが格納されており、入力した符号Sを復号して得られる雑音符号帳インデックスによって指定される雑音符号ベクトルを出力する。また、この雑音符号帳1804は、ランダム符号帳1804aと代数符号帳である部分的代数符号帳1804bとを有しており、例えば有声音声部に対応するモードでは、部分的代数符号帳1804bから、よりパルス的な雑音符号ベクトルを生成し、無声音声部や定常雑音部などに対応するモードでは、ランダム符号帳1804aから、より雑音的な雑音符号ベクトルを生成するような構造となっている。

モード判定器1802の判定結果により、ランダム符号帳1804aのエントリ数と部分的代数符号帳1804bのエントリ数との比率が切換えられる。雑音符号帳1804から出力される雑音符号ベクトルは、前記2種類以上のモードのエントリの中から最適なものが選択され、乗算器1806で雑音符号帳ゲインGが乗じられた後に加算器1808に出力される。

適応符号帳1805は、過去に生成した駆動音源信号を逐次更新しながらバッファリングしており、入力した符号Pを復号して得られる適応符号帳インデックス（ピッチ周期（ピッチラグ））を用いて適応符号ベクトルを生成する。適応符号帳1805にて生成された適応符号ベクトルは、乗算器1807で適応符号帳ゲインGが乗じられた後に加算器1808に出力される。

加算器1808は、乗算器1806及び1807から入力される雑音符号ベクトルと適応符号ベクトルの加算を行って駆動音源信号を生成し、合成フィルタ1810に出力する。

合成フィルタ1810は、入力した量子化LPCを用いてLPC合成フィルタを構築する。この合成フィルタに対して加算器1808から出力される駆動音源信号を入力としてフィルタ処理を行って合成信号をポストフィルタ18

11に出力する。

ポストフィルタ1811は、合成フィルタ1810から入力した合成信号に対して、ピッチ強調、ホルマント強調、スペクトル傾斜補正、ゲイン調整などの音声信号の主観的品質を改善させるための処理を行う。

- 5 一方、モード判定器1802から出力された雑音区間の平均LSPは、定常雑音生成器1801のLPC変換器1812に入力され、そこでLPCに変換される。このLPCは、合成フィルタ1813に入力される。

- 雑音生成器1814は、ランダム符号帳1804aからランダムにランダムベクトルを選択し、選択したベクトルを用いて雑音信号を生成する。合成フィルタ1813は、雑音生成器1814で生成された雑音信号により駆動される。合成された雑音信号は、乗算器1816に出力される。

- 定常雑音パワ算出器1815は、モード判定器1802から出力されるモード情報と、ポストフィルタ1811から出力される信号のパワ変化の情報を用いて、確実な定常雑音区間を判定する。確実な定常雑音区間とは、前記モード
- 15 情報が非音声区間（定常雑音区間）を示していて、かつ、前記パワ変化が少ない区間のことである。前記モード情報が定常雑音区間を示していても、前記パワ変化が大きく上昇する場合は音声の立ち上がり部である可能性があるため音声区間として扱う。そして、定常雑音区間と判定された区間の平均的パワを算出する。さらに、復号音声信号に重畳する定常雑音信号のパワが大きくなり
- 20 すぎないように、前記平均的パワに一定の係数を乗じたパワが得られるように、乗算器1816において合成フィルタ1813からの出力信号に乗すべきスケーリング係数を求める。乗算器1816では、定常雑音パワ算出器1815から出力されるスケーリング係数により、合成フィルタ1813から出力された雑音信号がスケーリングされる。このスケーリングされた雑音信号は、加算
- 25 器1817に出力される。加算器1817では、上述したポストフィルタ1811からの出力にスケーリングされた雑音信号が重畳され、復号音声を得られる。

上記構成の音声復号化装置では、音源をランダムに生成するフィルタ駆動型の擬似定常雑音生成器 1801 を用いているので、同じ合成フィルタ、同じパワー情報を繰り返して使用しても、セグメント間の不連続性に起因するブザー音的なノイズが発生せず、自然なノイズを生成することが可能である。

- 5 本発明は上記実施の形態 1 から 8 に限定されず、種々変更して実施することが可能である。例えば、上記実施の形態 1 から 8 は適宜組み合わせて実施することが可能である。また、本発明の定常雑音生成器はいかなるタイプの復号器
- 10 に対して適用可能であり、必要に応じて、雑音区間の平均 L S P を供給する手段と、雑音区間（モード情報）を判定する手段と、適当な雑音生成器（または適当なランダム符号帳）と、雑音区間の平均パワー（平均エネルギー）を供給（算出）する手段と、を設ければ良い。

- 本発明のマルチモード音声符号化装置は、音声信号に含まれる声道情報を表す少なくとも 1 種類以上のパラメータを符号化する第 1 符号化部と、前記音声信号に含まれる音源情報を表す少なくとも 1 種類以上のパラメータを幾つか
- 15 のモードで符号化可能な第 2 符号化部と、前記第 1 符号化部で符号化された特定パラメータの動的特徴に基づいて前記第 2 符号化部のモードを判定するモード判定部と、前記第 1 及び第 2 符号化部によって符号化された複数種類のパラメータ情報によって入力音声信号を合成する合成部と、を具備し、

- 前記モード切替部は、量子化 L S P パラメータのフレーム間変化を算出する
- 20 算出部と、量子化 L S P パラメータが定常的であるフレームにおける平均的量子化 L S P パラメータを算出する算出部と、前記平均的量子化 L S P パラメータと現在の量子化 L S P パラメータとの距離を算出し、特定の次数の量子化 L S P パラメータと前記平均的量子化 L S P パラメータとの間の所定量の差を検出する検出部と、を有する構成を採る。

- 25 この構成によれば、特定の次数の量子化 L S P パラメータと平均的量子化 L S P パラメータとの間の所定量の差を検出するので、平均化した結果について判定した場合に音声区間と判定されなくなってしまうときでも、正確に音声区

間と判定することができる。これにより、雑音区間の平均的量子化LSPと当該部所における量子化LSPとが非常に近い値を示しており、かつ当該部所における量子化LSPの変動が非常に小さい場合でも、正確にモード判定を行うことができる。

- 5 本発明のマルチモード音声符号化装置は、上記構成において、モードが定常雑音モードである場合に、ピッチ周期の探索範囲をサブフレーム長以上のみに限定する探索範囲決定手段を具備する構成を採る。

- この構成によれば、定常雑音モード（又は定常雑音モードと無声モード）において、探索範囲をサブフレーム長以上に限定することにより、雑音符号ベクトルに対するピッチ周期性を抑制することができ、復号音声信号に生じるピッチ周期化モデルに起因する符号化歪みを防止することができる。
- 10

本発明のマルチモード音声符号化装置は、上記構成において、符号帳を用いてピッチ周期を決定する際に、モードに応じてピッチ周期化利得を制御するピッチ周期化利得制御部を具備する構成を採る。

- 15 この構成によれば、1サブフレーム内における周期性強調を避けることができる。これにより、適応符号ベクトル生成の際に生じるピッチ周期化モデルに起因する符号化歪みを防止することができる。

本発明のマルチモード音声符号化装置は、上記構成において、ピッチ周期化利得制御部が、雑音符号帳毎に利得を制御する構成を採る。

- 20 この構成によれば、定常雑音モード（又は定常雑音モードと無声モード）において、雑音符号帳毎に利得を変えることにより、雑音符号ベクトルに対するピッチ周期性を抑制することができ、雑音符号ベクトル生成の際に生じるピッチ周期化モデルに起因する符号化歪みを防止することができる。

- 本発明のマルチモード音声符号化装置は、上記構成において、ピッチ周期化利得制御部が、モードが定常雑音モードである場合に、ピッチ周期化利得を下げる構成を採る。
- 25

本発明のマルチモード音声符号化装置は、上記構成において、ピッチ周期の

探索時において、入力音声の残差信号の自己相関関数を求める自己相関関数算出部と、自己相関関数の結果に対してモードに応じて重みづけ処理を行う重みづけ処理部と、重みづけ処理された自己相関関数の結果を用いてピッチ候補を選択する選択部と、を具備する構成を採る。

- 5 この構成によれば、ピッチ構造を持たない信号に対する復号音声信号の品質劣化を回避することができる。

本発明のマルチモード音声復号化装置は、音声信号に含まれる声道情報を表す少なくとも1種類以上のパラメータを復号化する第1復号化部と、前記音声信号に含まれる音源情報を表す少なくとも1種類以上のパラメータを幾つか
10 の符号化モードで復号化可能な第2復号化部と、前記第1復号化部で復号化された特定パラメータの動的特徴に基づいて前記第2復号化部のモードの判定を行うモード判定部と、前記第1及び第2復号化部によって復号化された複数種類のパラメータ情報によって音声信号を復号する合成部と、を具備し、

前記モード切替部は、量子化LSPパラメータのフレーム間変化を算出する
15 算出部と、量子化LSPパラメータが定常的であるフレームにおける平均的量子化LSPパラメータを算出する算出部と、前記平均的量子化LSPパラメータと現在の量子化LSPパラメータとの距離を算出し、特定の次数の量子化LSPパラメータと前記平均的量子化LSPパラメータとの間の所定量の差を検出する検出部と、を有する構成を採る。

- 20 この構成によれば、特定の次数の量子化LSPパラメータと平均的量子化LSPパラメータとの間の所定量の差を検出するので、平均化した結果について判定した場合に音声区間と判定されなくなってしまうときでも、正確に音声区間と判定することができる。これにより、雑音区間の平均的量子化LSPと当該部所における量子化LSPとが非常に近い値を示しており、かつ当該部所
25 における量子化LSPの変動が非常に小さい場合でも、正確にモード判定を行うことができる。

本発明のマルチモード音声復号化装置は、上記構成において、モード判定部

で判定されたモードが定常雑音モードである場合に、雑音区間の平均LSPパラメータを出力し、かつ、前記平均LSPパラメータから求められたLPCパラメータで構築された合成フィルタを雑音符号帳から取得したランダム信号で駆動させることにより定常雑音を生成する定常雑音生成部を具備する構成を採る。

この構成によれば、音源をランダムに生成するフィルタ駆動型の擬似定常雑音生成器 1801 を用いているので、同じ合成フィルタ、同じパワ情報を繰り返して使用しても、セグメント間の不連続性に起因するブザー音的なノイズが発生せず、自然なノイズを生成することが可能である。

10 以上説明したように、本発明によれば、モード判定において、第3の動的パラメータを用いて最大値でしきい値判定を行うので、ほとんどの結果がしきい値を超えなく、1つや2つの結果がしきい値を超える場合においても、正確に音声区間と判定することができる。

本明細書は、2000年1月11日出願の特願2000-002874に基
15 づく。この内容はすべてここに含めておく。また、本発明は、LSPのフレ
ム間変化と、求められたLSPと過去の雑音区間（定常区間）における平均L
SPとの間の距離と、を用いて定常雑音区間を判定するモード判定器を基本構
成としている。この内容は、1998年8月21日出願の特願平10-236
147号及び1998年9月21日出願の特願平10-266883号に基
20 づく。これらの内容もすべてここに含めておく。

産業上の利用可能性

本発明は、デジタル移動通信システムなどにおける低ビットレート音声符号化装置、特に音声信号を声道情報と音源情報とに分離して表現するようなC
25 ELP型音声符号化装置などに適用することができる。

請求の範囲

1. 音声信号に含まれる声道情報を表す少なくとも1種類以上のパラメータを復号化する第1復号化手段と、前記音声信号に含まれる音源情報を表す少なくとも1種類以上のパラメータを幾つかの符号化モードで復号化可能な第2復号化手段と、前記第1復号化手段で復号化された特定パラメータの動的特徴に基づいてモードの判定を行うモード判定手段と、前記第1及び第2復号化手段によって復号化された複数種類のパラメータ情報によって音声信号を復号する合成手段と、を具備し、
- 前記モード判定手段は、量子化LSPパラメータのフレーム間変化を算出する手段と、量子化LSPパラメータが定常的であるフレームにおける平均的量子化LSPパラメータを算出する手段と、前記平均的量子化LSPパラメータと現在の量子化LSPパラメータとの距離を算出し、特定の次数の量子化LSPパラメータと前記平均的量子化LSPパラメータとの間の所定量の差を検出する手段と、を有するマルチモード音声復号化装置。
2. モード判定手段においてモードが定常雑音モードである場合に、雑音区間の平均LSPパラメータを出力し、かつ、前記平均LSPパラメータから求められたLPCパラメータで構築された合成フィルタを雑音符号帳から取得したランダム信号で駆動させることにより定常雑音を生成する定常雑音生成手段を具備する請求項1記載のマルチモード音声復号化装置。
3. 音声信号に含まれる声道情報を表す少なくとも1種類以上のパラメータを復号化する第1復号化手段と、前記音声信号に含まれる音源情報を表す少なくとも1種類以上のパラメータを幾つかの符号化モードで復号化可能な第2復号化手段と、前記第1復号化手段で復号化された特定パラメータの動的特徴に基づいてモードの判定を行うモード判定手段と、を具備するモード判定装置。
4. 量子化LSPパラメータのフレーム間変化を算出する手段と、量子化LSPパラメータが定常的であるフレームにおける平均的量子化LSPパラメータを算出する手段と、前記平均的量子化LSPパラメータと現在の量子化LSP

Pパラメータとの距離を算出し、特定の次数の量子化LSPパラメータと前記平均的量子化LSPパラメータとの間の所定量の差を検出する手段と、を有する請求項3記載のモード判定装置。

5. 雑音音源を生成する音源生成手段と、定常雑音のスペクトル包絡を表すLSP合成フィルタと、を具備し、請求項4記載のモード判定装置で判定されたモード情報を用いる定常雑音生成装置。

6. 音源生成手段は、雑音符号帳からランダムに選択したベクトルから雑音駆動音源ベクトルを生成する請求項5記載の定常雑音生成装置。

7. 音声信号に含まれる声道情報を表す少なくとも1種類以上のパラメータを符号化する第1符号化手段と、前記音声信号に含まれる音源情報を表す少なくとも1種類以上のパラメータを幾つかのモードで符号化可能な第2符号化手段と、前記第1符号化手段で符号化された特定パラメータの動的特徴に基づいて前記第2符号化手段のモードを判定するモード判定手段と、前記第1及び第2符号化手段によって符号化された複数種類のパラメータ情報によって入力音声信号を合成する合成手段と、を具備し、

前記モードの切り替え手段は、量子化LSPパラメータのフレーム間変化を算出する手段と、量子化LSPパラメータが定常的であるフレームにおける平均的量子化LSPパラメータを算出する手段と、前記平均的量子化LSPパラメータと現在の量子化LSPパラメータとの距離を算出し、特定の次数の量子化LSPパラメータと前記平均的量子化LSPパラメータとの間の所定量の差を検出する手段と、を有するマルチモード音声符号化装置。

8. モードが定常雑音モードである場合に、ピッチ周期の探索範囲をサブフレーム長以上の範囲に設定する探索範囲決定手段を具備する請求項7記載の音声符号化装置。

9. 符号帳を用いてピッチ周期を決定する際において、モードに応じてピッチ周期化利得を制御するピッチ周期化利得制御手段を具備する請求項7記載の音声符号化装置。

10. ピッチ周期化利得制御手段は、符号帳毎に利得を制御する請求項9記載の音声符号化装置。
11. ピッチ周期化利得制御手段は、モードが定常雑音モードである場合に、ピッチ周期化利得を下げる請求項9記載の音声符号化装置。
- 5 12. ピッチ周期の探索時において、入力音声の残差信号の自己相関関数を求める自己相関関数算出手段と、自己相関関数の結果に対してモードに応じて重みづけ処理を行う重みづけ処理手段と、重みづけ処理された自己相関関数の結果を用いてピッチ候補を選択する選択手段と、を具備する請求項7記載の音声符号化装置。

1/18

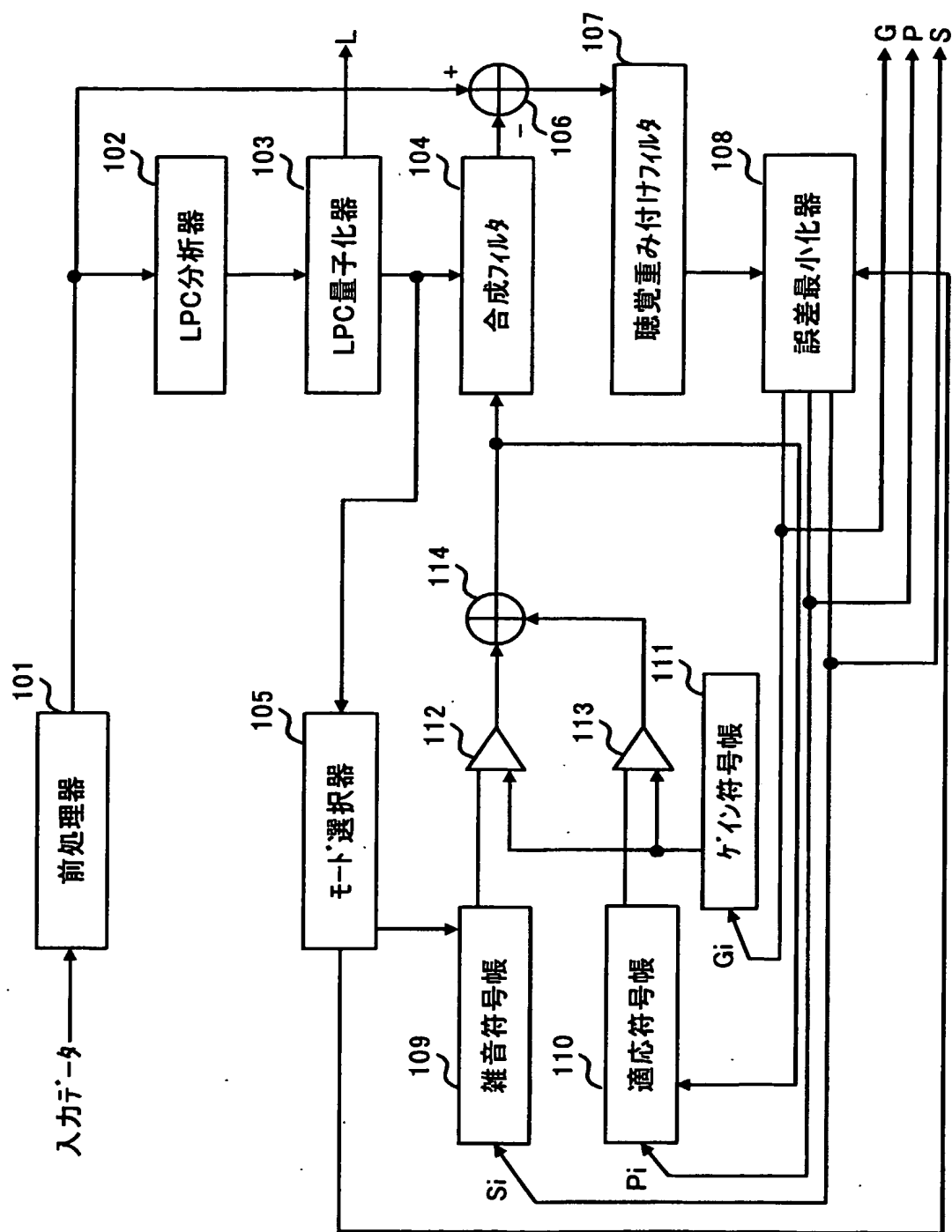


図1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/18

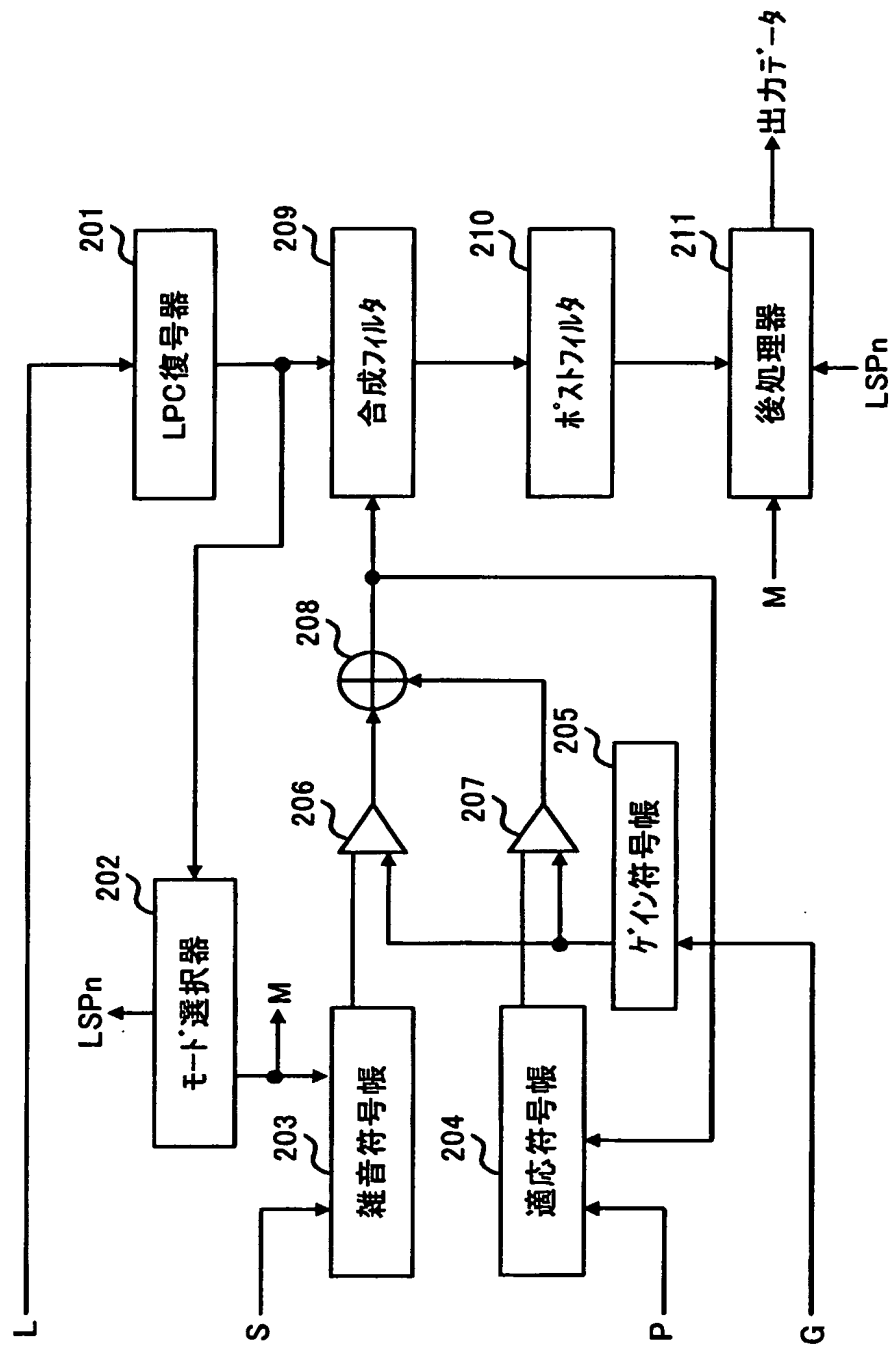


図2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/18

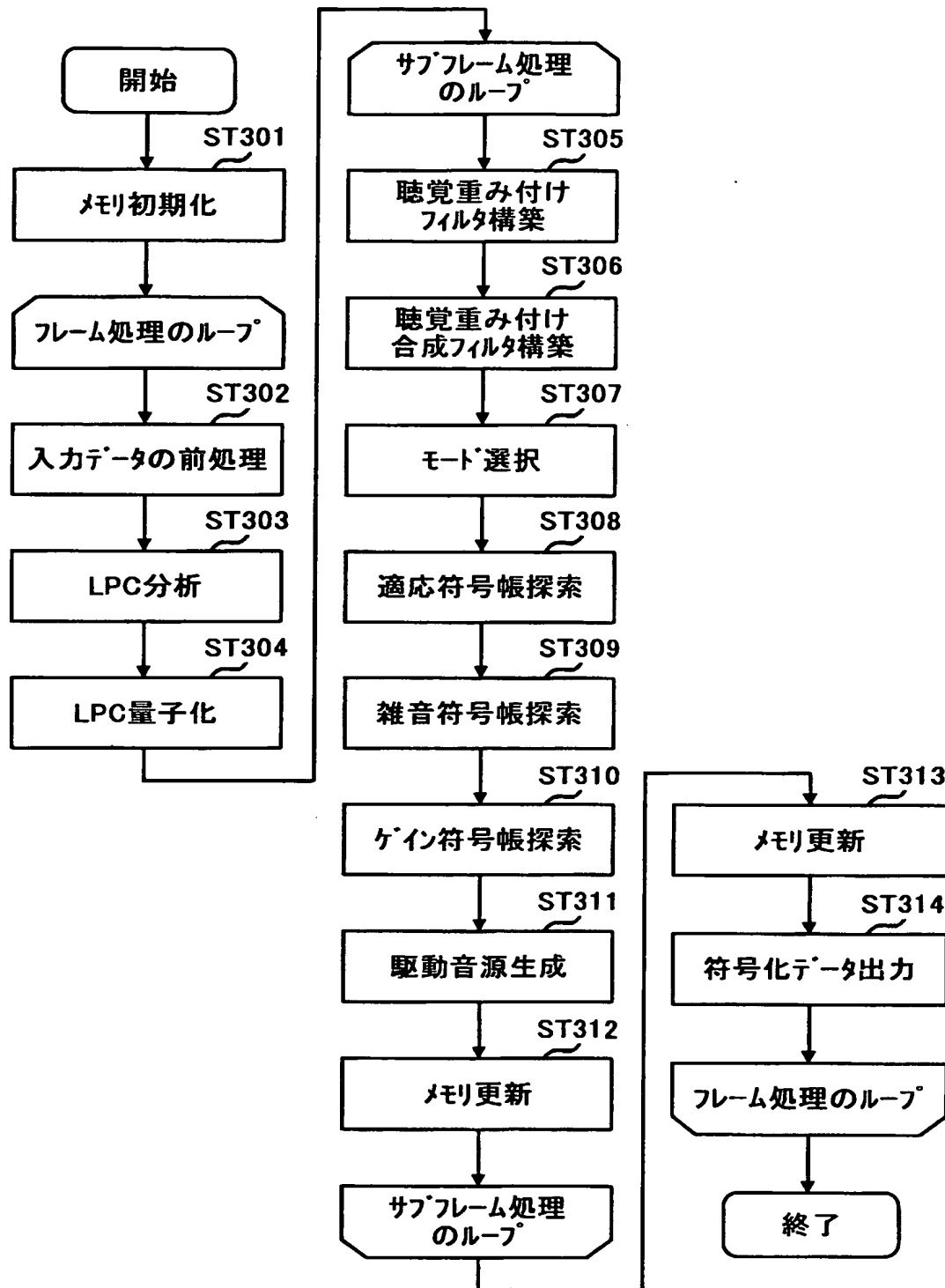


図3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/18

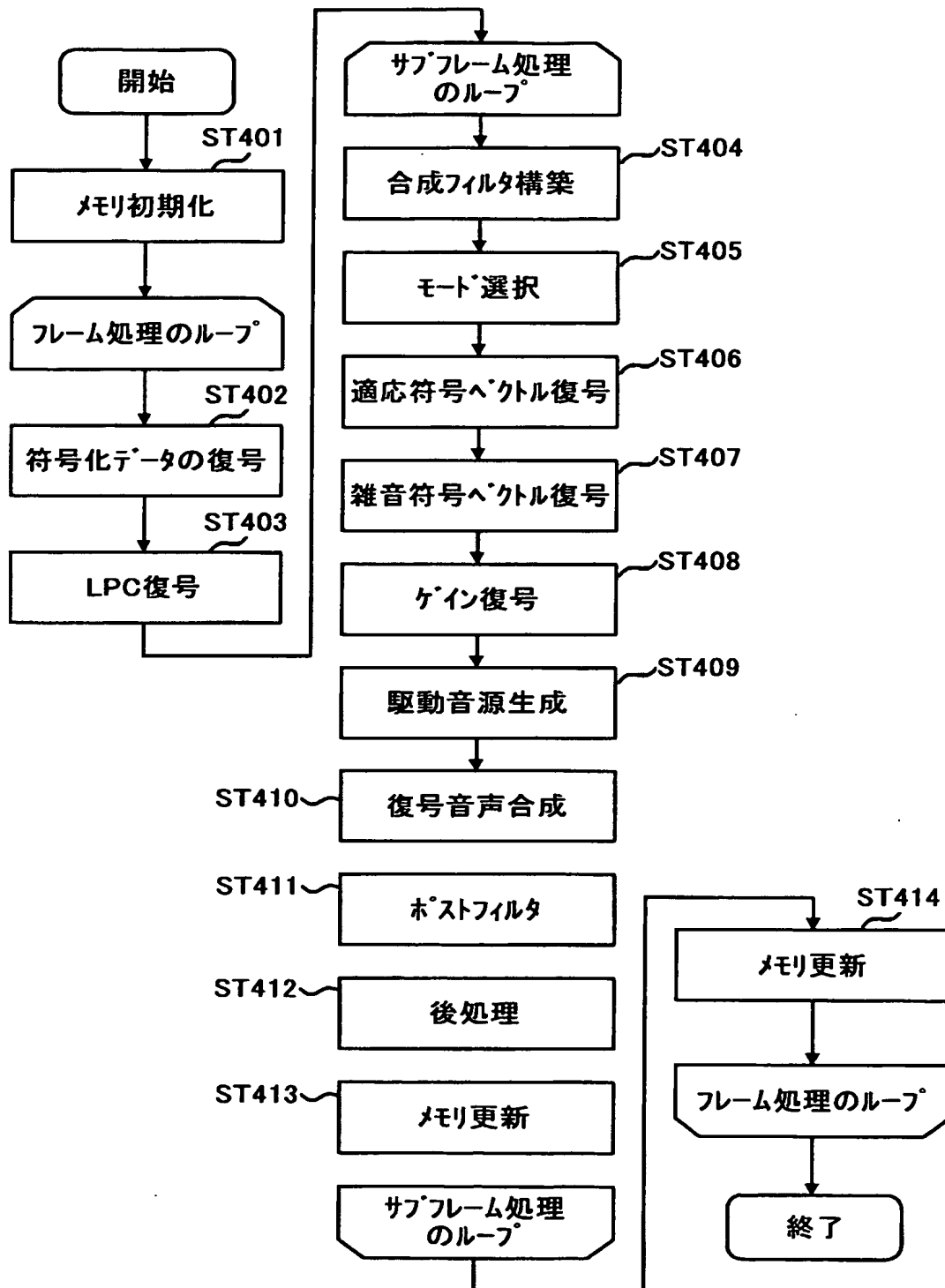


図4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

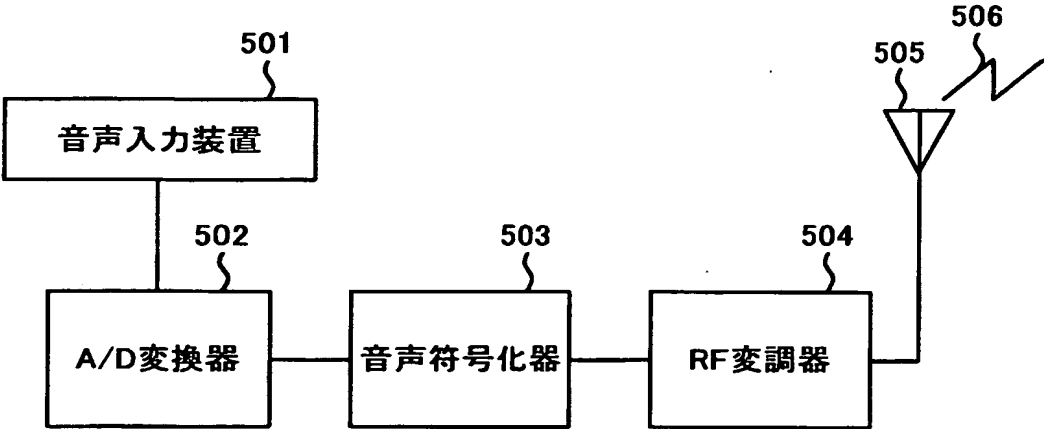


図5A

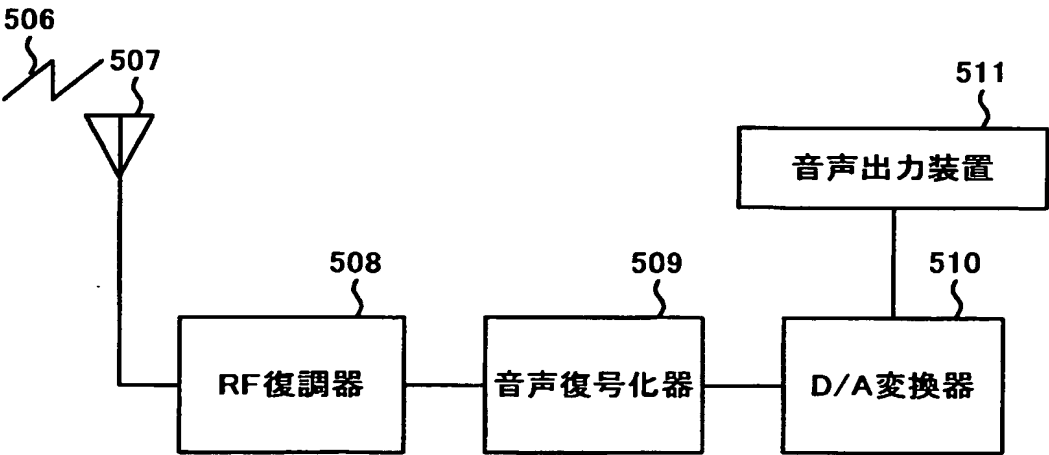


図5B

THIS PAGE BLANK (USPTO)

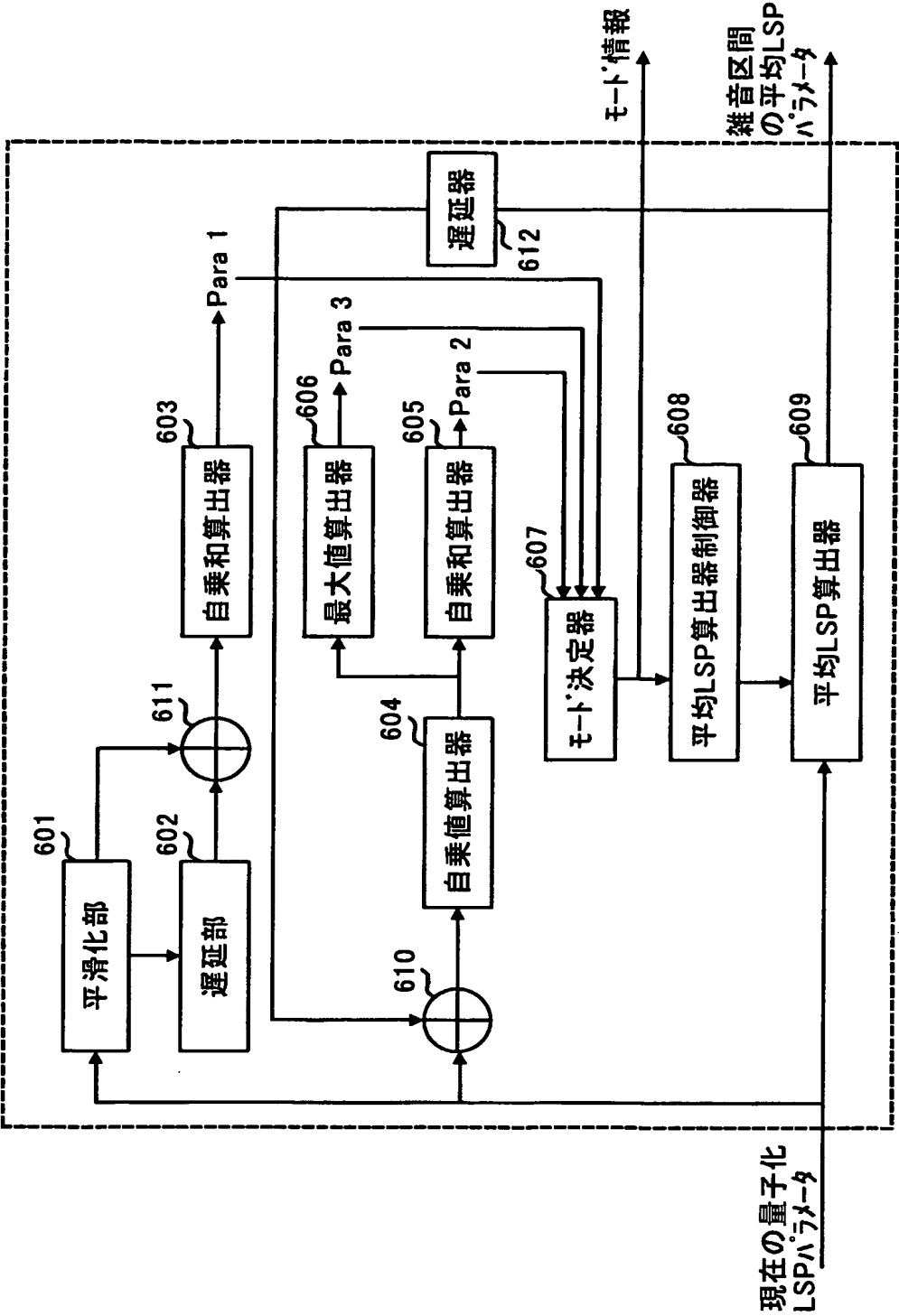


図6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

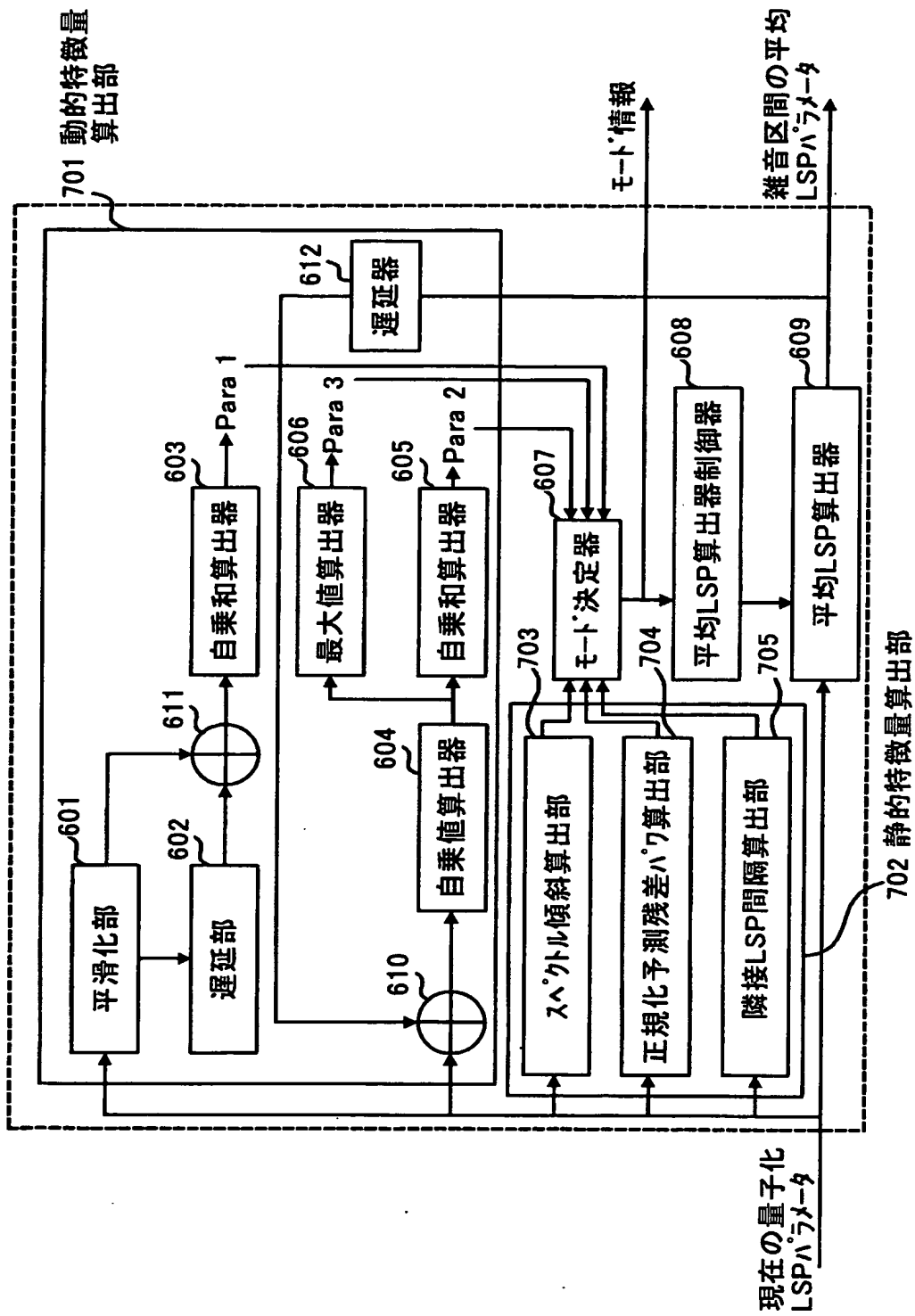


図7

THIS PAGE BLANK (USPTO)

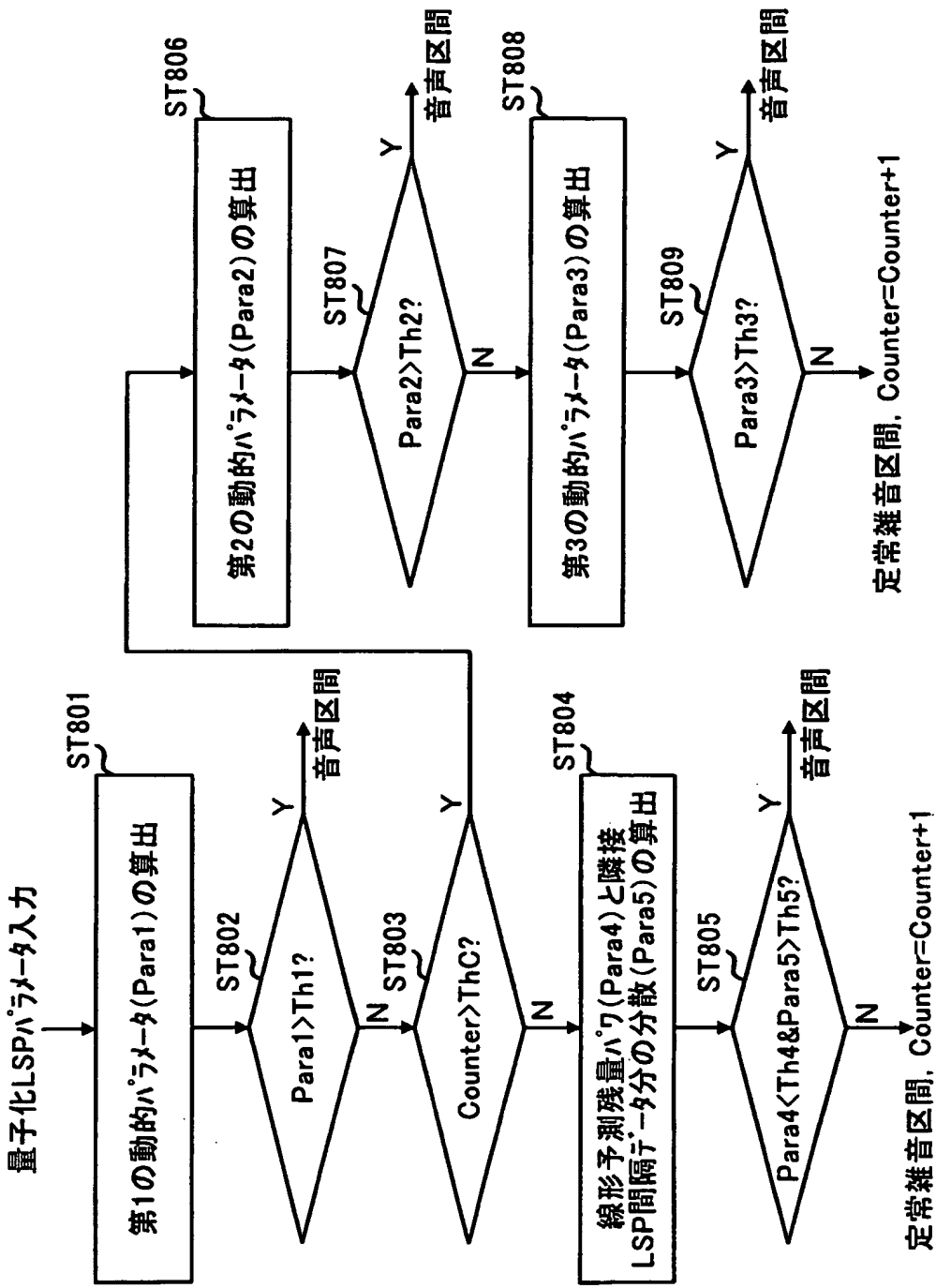


図8

THIS PAGE BLANK (USPTO)

9/18

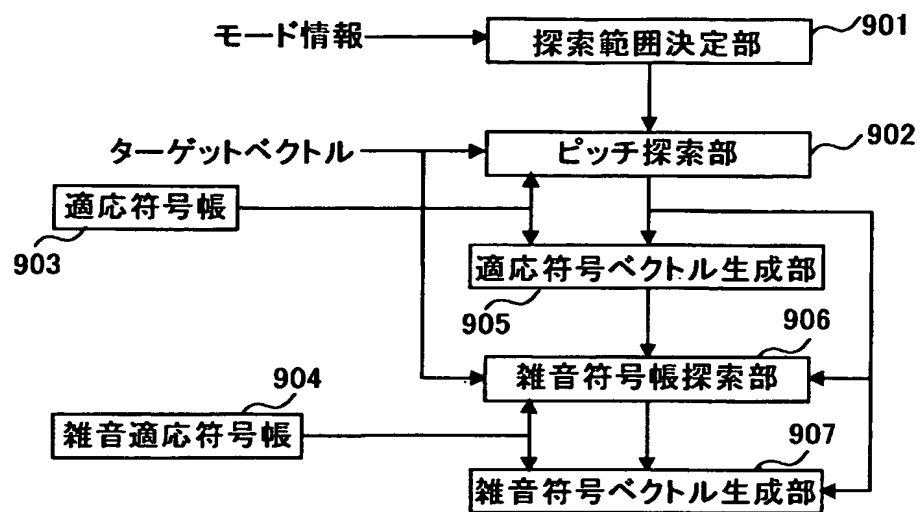


図9

THIS PAGE BLANK (USPTO)

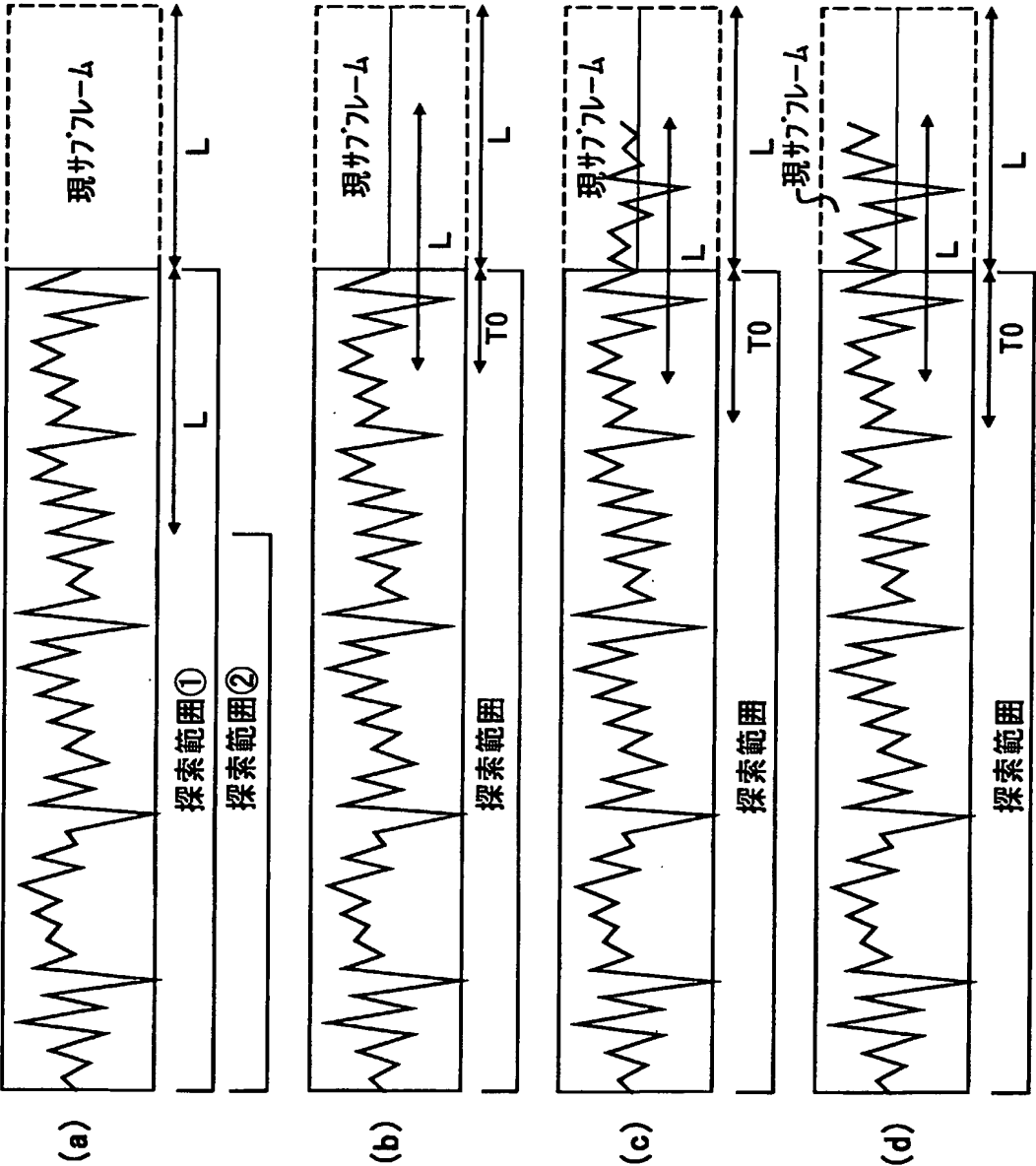


図10

THIS PAGE BLANK (USPTO)

11/18

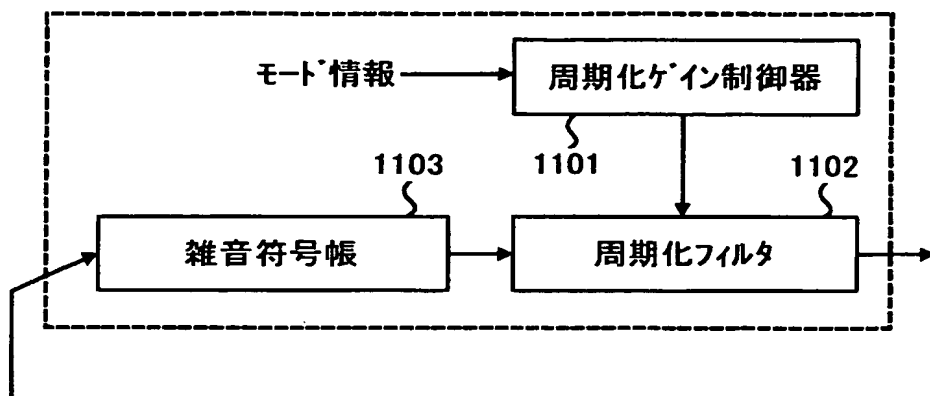


図 11

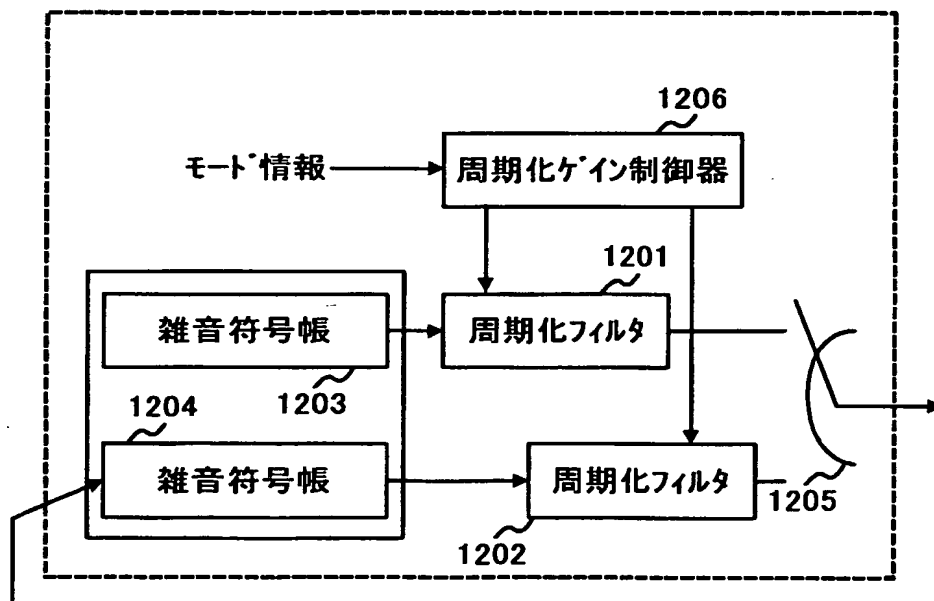


図 12

THIS PAGE BLANK (USPTO)

12/18

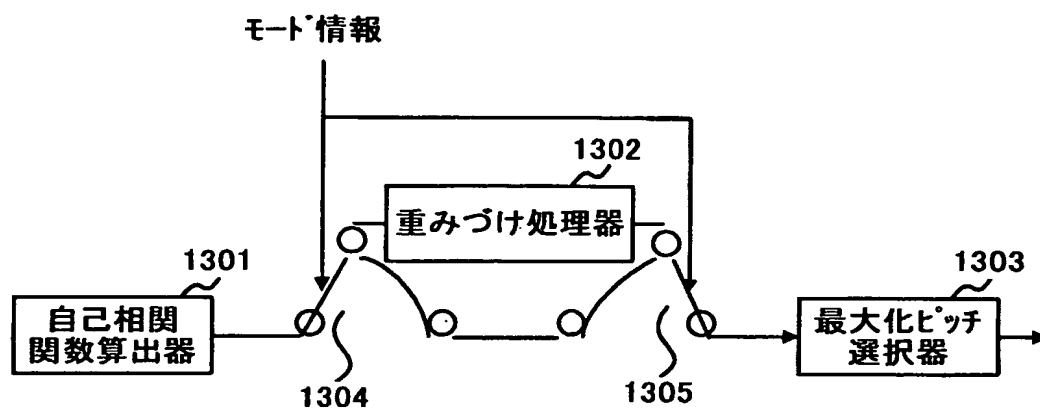
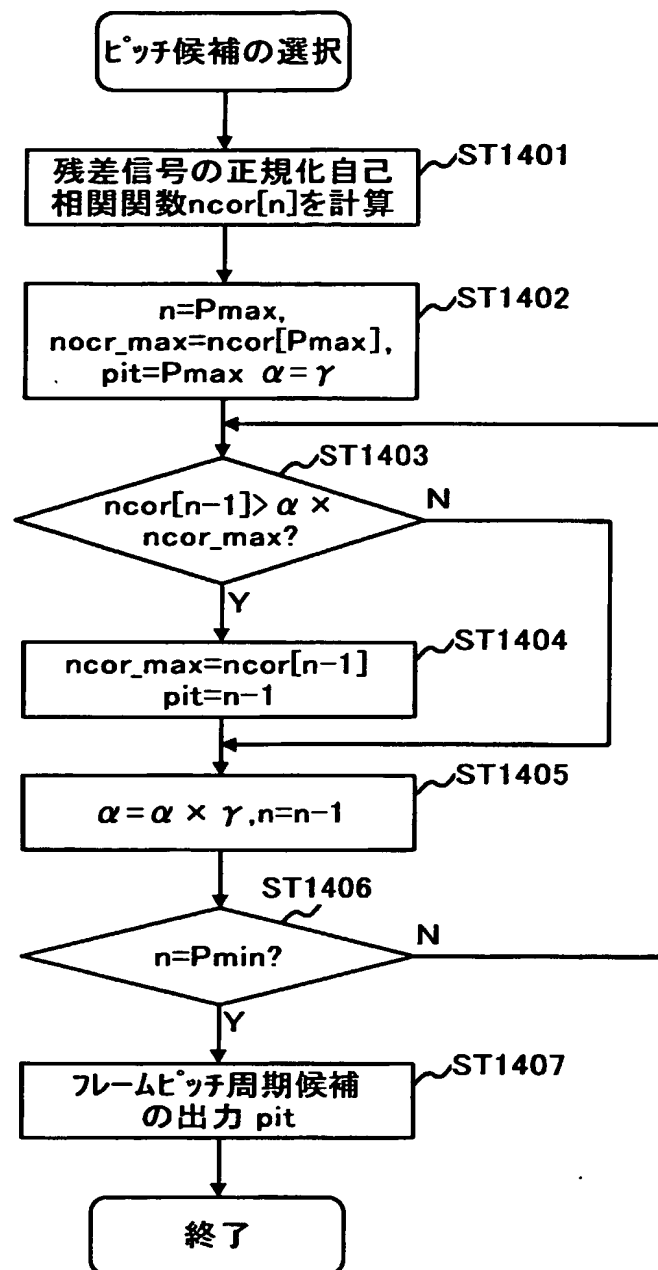


図 13

THIS PAGE BLANK (USPTO)

13/18



$0 < \gamma \leq 1.0$, γ は例えば 0.994

図 14

THIS PAGE BLANK (USPTO)

14/18

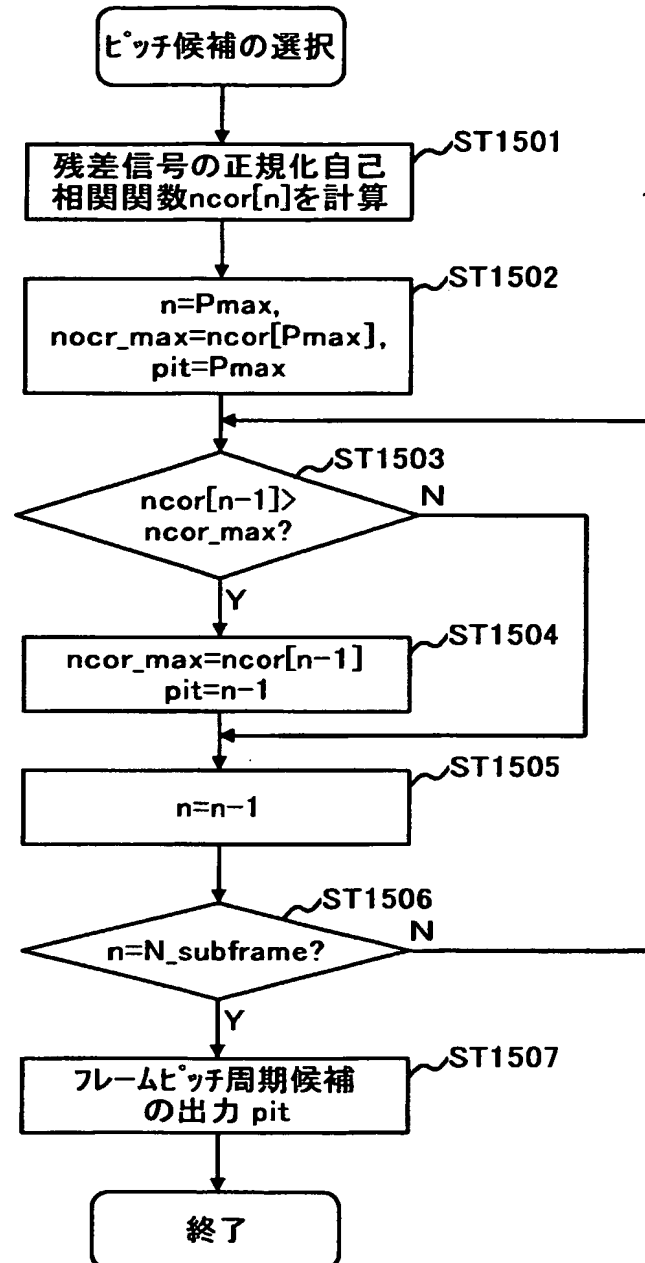
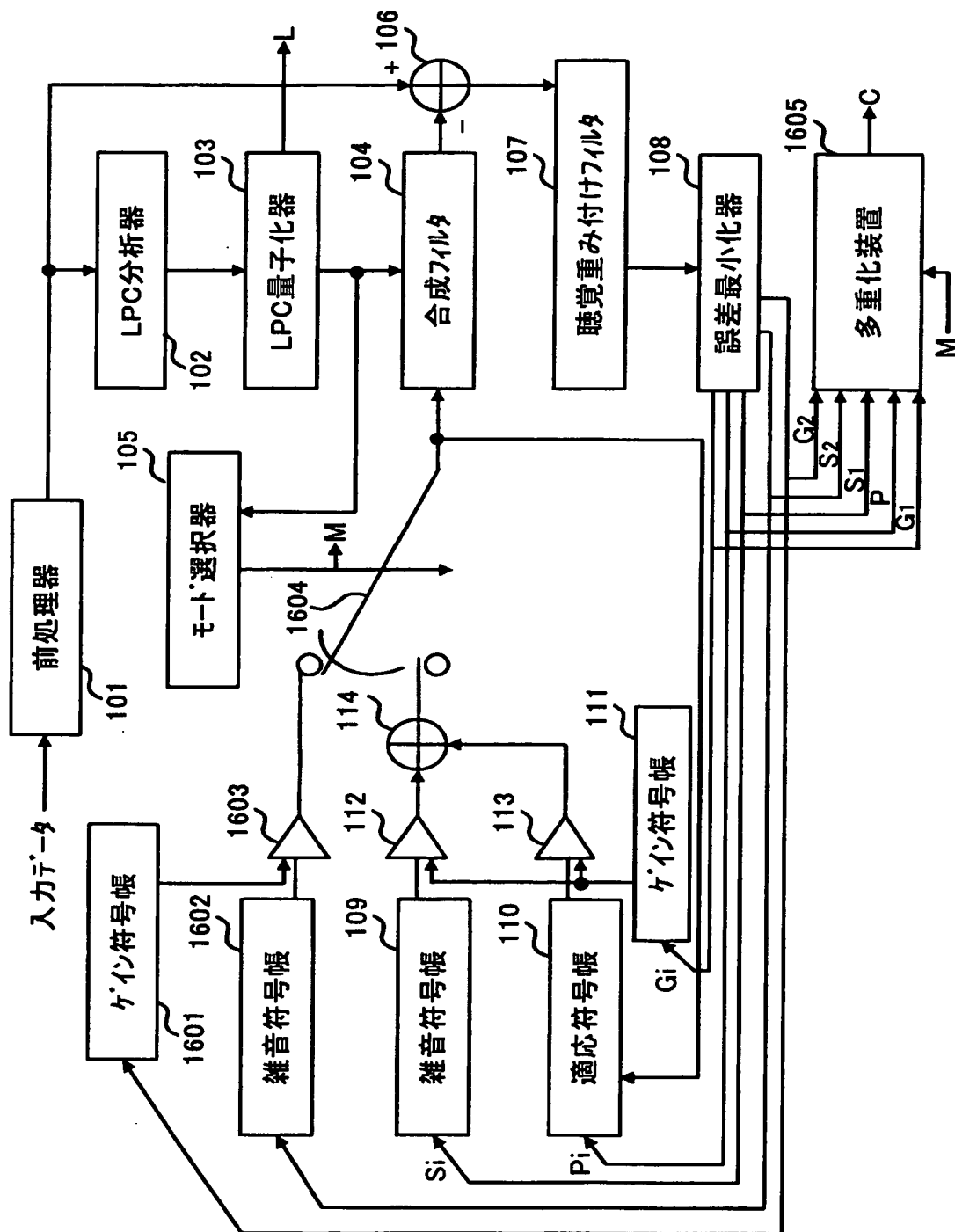


図15

THIS PAGE BLANK (USPTO)



16 图

THIS PAGE BLANK (USPTO)

16/18

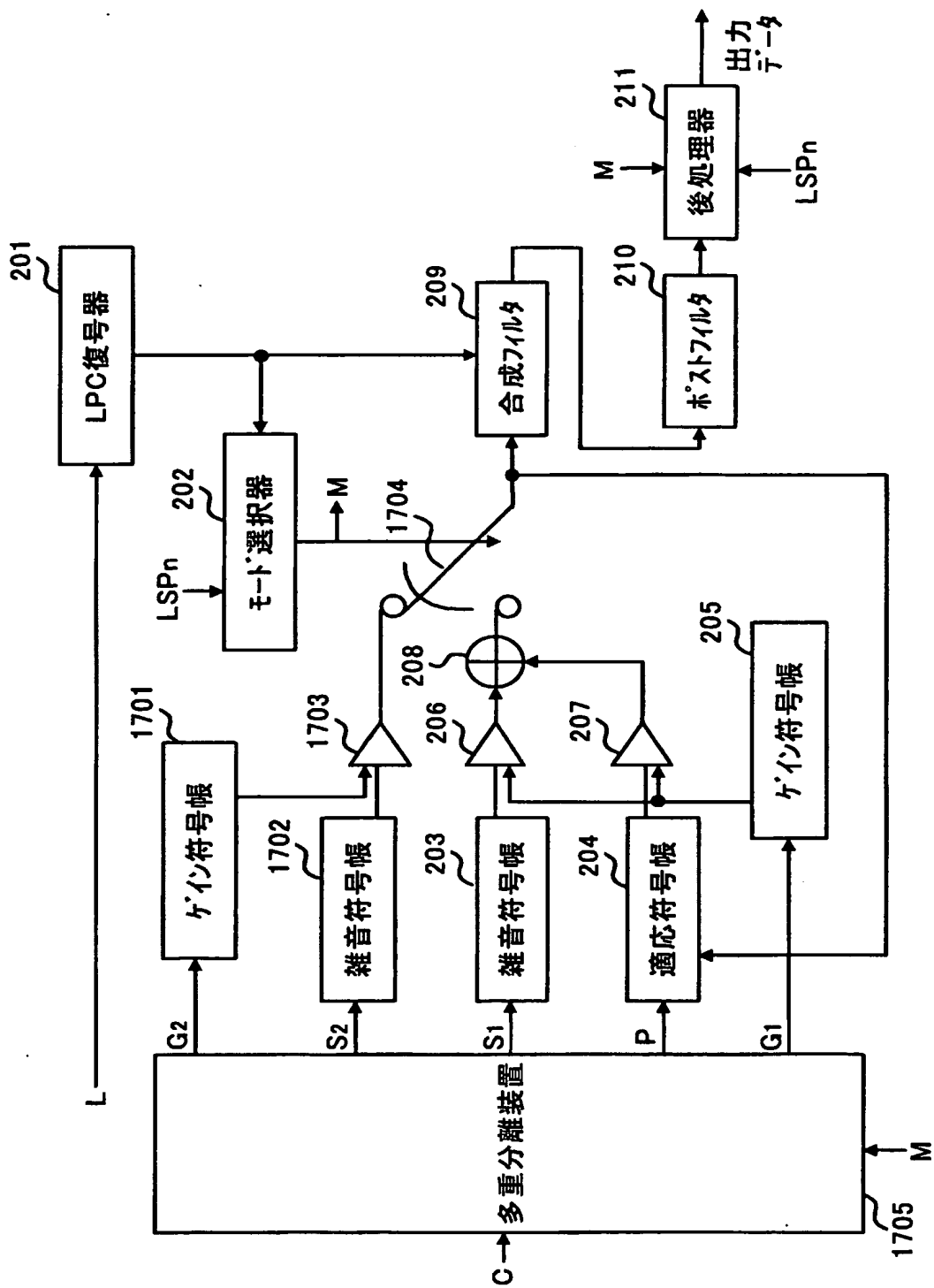
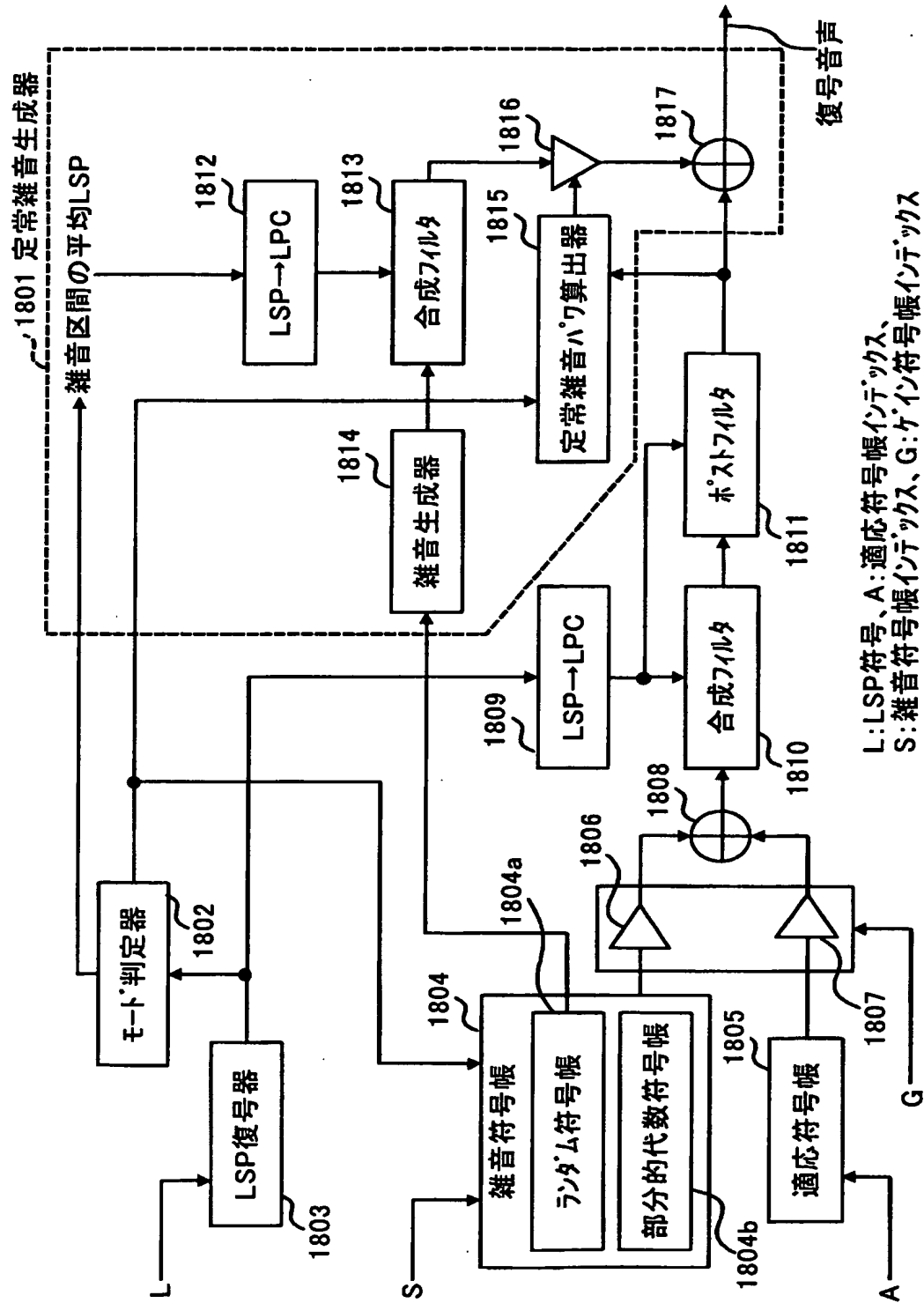


図17

THIS PAGE BLANK (USPTO)

17/18



L: LSP符号、A: 適応符号帳インデックス、
S: 雑音符号帳インデックス、G: ゲイン符号帳インデックス

図18

THIS PAGE BLANK (USPTO)

18/18

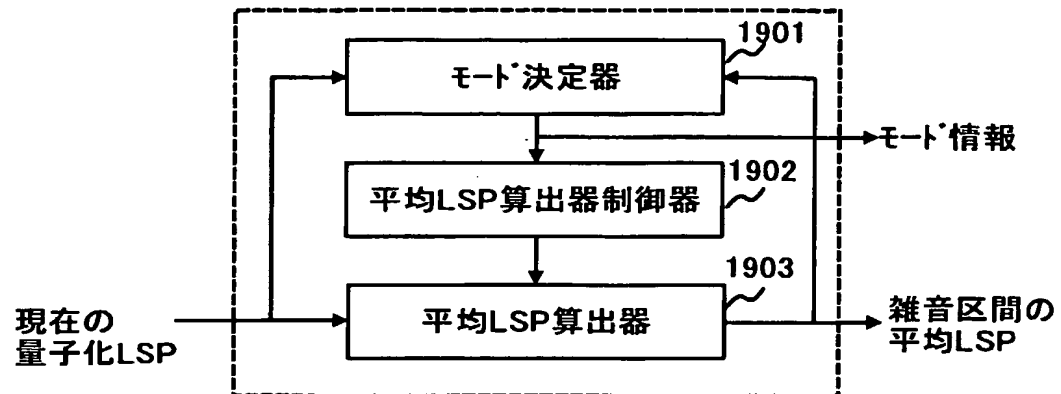


図19

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL ARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ G10L19/04, 19/12 //G10L101:12		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ G10L19/00-19/14, H04B14/04, H03M7/30		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) JICST FILE (JOIS), WPI (DIALOG)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-152896, A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 10 June, 1997 (10.06.97) & US, 5826221, A	1-12
A	JP, 8-185199, A (NEC Corporation), 16 July, 1996 (16.07.96) & US, 5778334, A & EP, 696026, A2 & CA, 2154911, A	1-12
A	JP, 11-119798, A (Sony Corporation), 30 April, 1999 (30.04.99) (Family: none)	1-12
A	JP, 6-131000, A (NEC Corporation), 13 May, 1994 (13.05.94) (Family: none)	1-12
A	JP, 9-179593, A (NEC Corporation), 11 July, 1997 (11.07.97) (Family: none)	1-12
P, A	JP, 2000-163096, A (NEC Corporation), 16 June, 2000 (16.06.00) & EP, 1005022, A1 & CA, 2290859, A1	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 10 April, 2001 (10.04.01)		Date of mailing of the international search report 24 April, 2001 (24.04.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G10L19/04, 19/12
//G10L101:12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G10L19/00-19/14, H04B14/04, H03M7/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2001年
日本国登録実用新案公報 1994-2001年
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTファイル (JOIS), WPI (DIALOG)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 9-152896, A (沖電気工業株式会社), 10. 6 月. 1997 (10. 06. 97) &US, 5826221, A	1-12
A	JP, 8-185199, A (日本電気株式会社), 16. 7月. 1996 (16. 07. 96) &US, 5778334, A&EP, 696026, A2&CA, 2154911, A	1-12
A	JP, 11-119798, A (ソニー株式会社), 30. 4月. 1999 (30. 04. 99) (ファミリーなし)	1-12

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 04. 01

国際調査報告の発送日

24.04.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山下 剛史

5C

8946

電話番号 03-3581-1101 内線 3540

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 6-131000, A (日本電気株式会社), 13. 5月. 1994 (13. 05. 94) (ファミリーなし)	1-12
A	JP, 9-179593, A (日本電気株式会社), 11. 7月. 1997 (11. 07. 97) (ファミリーなし)	1-12
P, A	JP, 2000-163096, A (日本電気株式会社), 16. 6月. 2000 (16. 06. 00) &EP, 1005022, A1&CA, 2290859, A1	1-12